

Hiltunen Joonas, Hirvonen Niko-Petteri & Väilä Joni

ALARAAJOJEN NIVELTEN MANUAALINEN MOBILISOINTI

Virtuaalinen oppimisalusta fysioterapeuttipiskelijoille

ALARAAJOJEN NIVELTEN MANUAALINEN MOBILISOINTI

Virtuaalinen oppimisalusta fysioterapeuttipiskelijoille

Joonas Hiltunen
Niko-Petteri Hirvonen
Joni Väilä
Opinnäytetyö
Kevät 2021
Fysioterapian tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Tekijät: Joonas Hiltunen, Niko-Petteri Hirvonen, Joni Vällilä

Opinnäytetyön nimi: Alaraajojen nivelten manuaalinen mobilisointi

Työn ohjaajat: Eija Mämmelä, Antti Sillanpää

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2021

Sivumäärä: 61 + 4 liitettä

Manuaaliterapia ja sen alle lukeutuva nivelten manuaalinen mobilisointi on osa fysioterapeutin ydinosaamista. Nivelmobilisaatio on yksi keino, jolla voidaan hoitaa tuki- ja liikuntaelimestön toimintahäiriöitä sekä lievittää kipua. Nivelmobilisaation tavoitteena on palauttaa hypomobiiliin niveleen normaali nivelvälitys ja sen tarkoituksena on mahdollistaa nivelen normaali ja kivuton toiminta aktiivisissa liikkeissä.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Oulun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyömme on luonteeltaan toiminnallinen tuotekehitysprojekti ja työn tarkoituksena on tuottaa uusimpaan tutkittuun tietoon perustuva, käyttäjäystävällinen verkko-oppimisalusta. Työn tavoitteena on edistää Oulun ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelijoiden nivelmobilisaation opiskelua luomalla konkreettinen opiskelutyökalu osaksi opintojaksoa.

Opinnäytetyömme keskittyy nivelmobilisaation perusteisiin konseptirajat ylittäen ja lisäksi opinnäytetyön tuotteena syntynyt oppimisalusta mahdollistaa syvemmän perehtymisen aiheeseen. Mobilisointitekniikoissa työ on rajattu käsittelemään alaraajojen suurimpia ja kävelysyklin kannalta tärkeimpiä niveliä eli lonkka- ja polviniveltä sekä ylempää ja alempaa nilkkaniveltä. Oppimisalustan toteutuskieli on englanti ja materiaali koostuu tekstimuotoisesta teoriasta, teoria- ja tekniikkavideoista, case-tehtävistä sekä kuvista.

Tuotetta testattiin toisen ja kolmannen vuoden fysioterapeuttiopiskelijoilla, jotka olivat suorittaneet tuki- ja liikuntaelimestön fysioterapian opintokokonaisuuden ja se viimeisteltiin palautteen perusteella. Tuote on laajennettavissa ja jatkuvasti muokattavissa ajantasaiseksi. Tuotetta voidaan markkinoida muille ammattikorkeakouluille opiskelumateriaaliksi ja jo työelämässä oleville ammatillisille kertausmateriaaliksi.

Asiasanat: mobilisointi, nivelmobilisaatio, manuaaliterapia, oppimisalusta, opetusvideo, fysioterapia

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Program in Physiotherapy

Authors: Joonas Hiltunen, Niko-Petteri Hirvonen, Joni Väilä
Title of thesis: Manual joint mobilisation of the lower extremities
Supervisors: Eija Mämmelä, Antti Sillanpää
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2021
Number of pages: 61 + 4 appendices

Manual joint mobilisation is an intervention widely used in manual therapy and a part of core competencies of a physiotherapist. Manual joint mobilisation is a way to treat musculoskeletal disorders and reduce pain. The main goal of manual joint mobilisation is to restore normal joint play in the hypomobile joint, and its purpose is to enable normal and painless function of the joint in active motion.

The thesis is commissioned by Oulu University of Applied Sciences and our thesis is a functional product development project and the purpose of the work is to create a user-friendly online learning platform based on the latest available research on the topic of manual joint mobilisation. The aim of the work is to improve the competencies of future physiotherapy students on manual joint mobilisation at Oulu University of Applied Sciences.

Our thesis focuses on the basics of manual joint mobilisation across different concepts, and in addition, the learning platform enables a deeper acquaintance with the topic. In the techniques of manual joint mobilisation, the thesis focuses on the largest and most important joints of the lower extremities in relation to successful gait cycle for example the hip and knee joints and the upper and lower ankle joints. The implementation language of the learning platform is English because the studies of manual therapy are taught in English, and the material consists of textual theory, theoretical and technical videos, case tasks and pictures.

The product was tested with peer physiotherapy students of various stages of studies and was finalized based on the results of a questionnaire-based study. The product is designed to be expandable and constantly modifiable to make it keep up to date, and the product can be marketed as a study material for other schools and as a revision material for professionals of the working life.

Keywords: mobilisation, joint mobilisation, manual therapy, learning platform, educational video, physiotherapy

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	NIVELMOBILISAATIO FYSIOTERAPEUTTISENA INTERVENTIONA.....	8
2.1	Nivelmobilisaation perusteet.....	10
2.2	Manuaaliterapian vaikutusmekanismit.....	17
2.2.1	Manuaalisen terapian neurobiologiset vaikutusmekanismit	18
2.2.2	Manuaalisen terapian psykososiaaliset vaikutusmekanismit.....	20
2.3	Nivelmobilisaation suorittaminen	23
2.3.1	Nilkkanivelkompleksin anatomia ja nivelmobilisaatio	27
2.3.2	Polvinivelen anatomia ja nivelmobilisaatio	30
2.3.3	Lonkkanivelen anatomia ja nivelmobilisaatio	31
3	VERKKOPEDAGOGIIKKA	34
3.1	Verkko-oppimateriaalin pedagogiset ratkaisut.....	34
3.2	Verkko-oppimateriaalin laatuksiteerit	37
4	TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	40
4.1	Opinnäytetyö prosessina.....	41
4.2	Tuotteen kehitys ja arviointi	42
5	POHDINTA	45
5.1	Eettisyys ja luotettavuus	46
5.2	Oma oppiminen	47
	LÄHTEET.....	49
	LIITTEET	62

1 JOHDANTO

Manuaaliterapia ja sen alle lukeutuvat manuaaliterapian interventiot ovat osa fysioterapeutin ammatillista ydinosaamista (Hynynen, Häkkinen, Hännikäinen, Kangasperko, Karihtala, Keskinen, Leskelä, Liikka, Lähteenmäki, Markkola, Mämmelä, Partia, Piirainen, Sjögren & Suhonen 2016, viitattu 8.2.2021.) ja laajasti läsnä tuki- ja liikuntaelimestön toimintahäiriöiden hoidossa, kun halutaan vaikuttaa esimerkiksi nivelten liikkuvuustoimintoihin tai kipuaistimukseen (ICF Research Branch 2012). Manuaaliterapia ja sen käyttö jakaa laajasti ajatuksia klinikko- ja tutkijayhteisöissä sen puolesta ja sitä vastaan. Suomessa tuki- ja liikuntaelimestön sairauksista tai toiminnanvaurioista kärsii noin joka viides työikäinen ja Euroopan tasolla joka viides työkyvyttömyys johtuu tuki- ja liikuntaelimestön oireilusta. (Sebbag, Felten, Sagez, Sibilia, Devillers & Arnaud 2019.) Näyttöön ja tutkittuun tietoon perustuvalla nivelmobilisaatiointerventioilla voidaan vaikuttaa positiivisesti tuki- ja liikuntaelimestön toimintahäiriöihin yhdistämällä siihen terapeuttinen harjoittelu (Weerasekara, Osmotherly, Snodgrass, Marquez, Zoete & Rivett 2018). Keskitymme työssämme manuaaliterapian interventioista nivelmobilisaatioon, sen vaikutusmekanismeihin, vaikuttavuuteen ja eri konseptien tekniikoihin sekä niiden keskinäisiin eroihin.

Opinnäytetyömme tuotos on alaraajojen manuaalisen mobilisoinnin verkko-oppimisympäristö, joka valikoitui työryhmämme mielenkiinnosta aihetta ja ilmiötä kohtaan. Manuaaliterapian ollessa valttavan laaja ilmiö, rajasimme opinnäytetyömme aihetta fysioterapeuttiopiskelijoille suuntaamamme kyselytutkimuksen perustella, jossa todettiin tarve erityisesti laadukkaalle alaraajojen nivelmobilisoinnin oppimateriaalille. Yhteiskunnallinen teknologiamurros oppimisessa ja opetuksessa tukee laadukkaiden ja helppokäyttöisten oppimateriaalien siirtymistä verkkoon, joten on koulutuksen kehittämisen kannalta tärkeää, että myös tuottamamme oppimateriaali on jokaisen fysioterapeuttiopiskelijan saatavilla, sekä perustuu viimeisimpään mahdolliseen tutkittuun näyttöön (Collins & Halverson 2010).

Fysioterapian opetussuunnitelmassa on luokiteltuna tietyt perustason vaatimukset, jotka jokaisen opiskelijan tulisi hallita koulutuksen jälkeen (Opetussuunnitelma: Oulun ammattikorkeakoulu, Fysioterapian tutkinto-ohjelma 2020, viitattu 9.2.2021). Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tarjota jokaiselle opiskelijalle mahdollisuus saavuttaa vaadittu tieto-taitotaso käsittelemästämme aiheesta, sekä lisäksi motivoida ja ohjata opiskelijaa tutkimaan aihetta ja ilmiötä lisää. Opinnäytetyö käsitte-

lee nivelmobilisaatiota yhtenä manuaaliterapian hoitointerventiona, eikä tarjoa tätä yksittäisenä absoluuttisena totuutena onnistuneeseen ja parhaaseen mahdolliseen hoitoon. Tämä opinnäytetyö tarjoaa aloittavan vaiheen opiskelijalle konkreettisen työkalun aiheen opiskeluun ja pyrkii laajentamaan käsitystä manuaaliterapian eri konsepteista ja mahdollisuuksista.

2 NIVELMOBILISAATIO FYSIOTERAPEUTTISENA INTERVENTIONA

Manuaaliterapialla on pitkä historia lääketieteessä ja sen käytöstä on viitteitä jo ennen ajanlaskumme alkua. Nykyaikaisen fysioterapeuttisen ortopedisen manuaalisen terapian (OMT) kehittäjinä pidetään Geoffrey Maitlandia ja Freddy Kaltenbornia, jotka lähtivät kehittämään James Mennellin ja James Cyriaxin nivelmanipulaatiokonseptia. (Schomacher 2014, 3-5.) Modernissa lääketieteessä manuaaliterapia on saanut myös kritiikkiä, sillä sen vaikutusmekanismit biopsykososiaalisessa viitekehyksessä ovat vielä epäselviä. Manuaaliterapiaan liittyy myös vahva placebovaikutus, joka kuitenkin koetaan usein positiivisena ja edistävänä tekijänä yksilön toimintakyvyn parantamisessa. (Bialosky, Beneciuk, Bishop, Coronado, Penza, Simon & George 2018.) Lisäksi jo pelkästään kosketus on yksi käytännön fysioterapian osa ja määrittää terapian koettua vaikuttavuutta asiakkaan näkökulmasta (Ojala & Wallin 2018).

Uusimmassa fysioterapianimikkeistössä nivelten manuaalinen mobilisointi määritellään ”osaksi manuaalista terapiaa, jossa asiakkaan toimintakyvyn edellytyksiä lisätään nivelten liikelajuuksia mobilisoimalla” (Savolainen & Partia 2018). Nivelen mobilisointi on fysioterapeuttinen interventiokeino nivelen toimintahäiriöiden hoitamiseksi. Parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi on nivelmobilisaatiotekniikoihin liitettävä myös terapeuttista harjoittelua (Polvi- ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito-suositus 2018; Polven ja lonkan nivelrikon fysioterapia, Hyvä fysioterapiakäytäntö-suositus 2020). Nivelten manuaalinen mobilisointi on osa fysioterapian peruskoulutusta (Opetussuunnitelma: Oulun ammattikorkeakoulu 2020) ja koulutuksessa hyödynnetään pääosin Freddy Kaltenbornin kehittämää nivelmobilisointitekniikkaa. Muita nivelten manuaalisen mobilisoinnin konsepteja ovat esimerkiksi Maitland ja Mulligan. Kaltenbornin ja Maitlandin mobilisointitekniikat perustuvat passiivisesti suoritettaviin nivelten manuaaliseen mobilisointiin, kun taas Mulliganin tekniikassa käytetään samanaikaisesti aktiivista liikettä manuaalisen mobilisoinnin kanssa.

ICF on kansainvälinen toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden luokitus ja se kuvaa sairauksien sekä vammojen vaikutuksia yksilön elämään. ICF-luokitusta käytetään kuvaamaan yksilön toimintakykyä moniammatillisessa työympäristössä, biopsykososiaalinen kokonaisuus huomioon ottaen. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2020, viitattu 10.11.2020.) ICF:ssä b710 Nivelten liikkuvuus-toiminnot ja b280 Kipuaistimus, joihin nivelten manuaalisella mobilisoinnilla pyritään vaikuttamaan, sijoittuvat ”kehon rakenteet ja toiminnot” –kokonaisuuden alle (ICF Research Branch 2012, viitattu

15.10.2020). Nivelten manuaalinen mobilisointi on yksi fysioterapeuttinen interventio ja sillä pyritään yhdessä muiden toimenpiteiden kanssa vaikuttamaan ruumiinrakenteisiin ja toimintoihin ja niiden kautta asiakkaan suorituksen ja osallistumisen mahdollistamiseen (Häkkinen, Korniloff, Aartolahti, Tarnanen, Nikander & Heinonen 2014, viitattu 15.10.2020).

Nivelten manuaalisen mobilisoinnin indikaatiot ovat samat kuin muissa manuaalisen terapian lähestymistavoissa eli liikelaajuuden lisääminen ja kivun lievitys. Lisäksi indikaatioina voivat olla rajoittunut nivelvälitys, nivelen epänormaali loppujousto, nivelen liikkuvuuden ylläpito ja kehittyvien jäykistymien ehkäiseminen. (Kaltenborn 2002, 59; Hengeveld & Banks 2014, 28; Hing, Hall & Mulligan 2015.) Nivelten manuaalisen mobilisoinnin kontraindikaatiot voidaan luokitella lääketieteellisiin kontraindikaatioihin, sekä suhteellisiin että absoluuttisiin kontraindikaatioihin. (Taulukko 1). Absoluuttinen kontraindikaatio tarkoittaa sitä, että mobilisointia ei voi suorittaa kyseiselle asiakkaalle ja suhteellinen kontraindikaatio sitä, että asia on otettava huomioon ja sen vaikutus riippuu erilaisista tekijöistä, kuten terapeutin asiantuntemuksesta. Lääketieteellinen kontraindikaatio taas määrittää lääketieteelliseksi tilaksi, joka tekee mobilisoinnista epätoivotun tai että hoidolla on rajallinen vaikutus kyseiselle tilalle. Toisin sanoen, lääketieteellinen kontraindikaatio voidaan määrittää niin että nivelmobilisaatiosta ei ole hyötyä kyseiselle asiakkaalle. (Batavia 2006, 12-13).

TAULUKKO 1. Manuaalisen nivelmobilisaation kontraindikaatiot (Mukaillen Batavia 2006, 285-298)

Absoluuttinen kontraindikaatio	Suhteellinen kontraindikaatio	Lääketieteellinen kontraindikaatio
Tulehdus	Artroosi (voi olla myös indikaatio traktiomobilisoinnille)	Kasvun viivästyminen
Kasvain	Hypermobiliteetti	Psykologinen kipu
Cauda equina	Effuusio nivelessä	CP-vamma
Hermojuurioireilu samanaikaisesti useammalla, kuin yhdellä eri tasolla		Autoimmuunisairaus
Luusairaudet		Nivelreuma (voi olla myös indikaatio traktiomobilisoinnille)
Osteomyeliitti		
Nivelkudoksen perinnölliset sairaudet		
Ligamentin ruptuura		
Luumurtuma nivelen vaikutusalueella		

2.1 Nivelmobilisaation perusteet

Ihmiskeho jaetaan kolmeen anatomiseen liiketasoon, jotka ovat toisiinsa nähden kohtisuorassa. Anatomisia tasoja käytetään luiden liikkeiden kuvaamiseen ja mittaamiseen. Manuaalisen mobilisoinnin kannalta anatomiset liiketasot ja liikeakselit ovat tärkeitä tutkittaessa nivelen liikelaajuutta ennen ja jälkeen mobilisoinnin. Liikeakselit sijaitsevat anatomisten liiketasojen leikkauskohdissa ja luiden anatomiset liikkeet tapahtuvat suhteessa liikeakseleihin. Lisäksi manuaalisessa terapiassa käytetään termiä hoitotaso, joka tarkoittaa kahden niveltävän pinnan välissä olevan kosketuspisteen kautta kulkevaa tasoa, joka on liikutettavaan luuhun nähden kohtisuorassa. (Kaltenborn, Evjenth, Lahtinen & Lahtinen-Suopanki 1985, 22–24.) Hoitotaso määräytyy koveran nivelpinnan mu-

kaan ja vaihtelee nivelen asennon mukaan. Hoitotason määräytymiseen vaikuttavat yksilölliset tekijät kuten sairaudet tai fyysinen trauma. (Hing ym. 2015, 4.) Luiden liikkeistä eri tasoilla ja eri liikeakselien suhteen voidaan mainita esimerkiksi lonkkanivelen liikkeitä: Lonkan koukistuksessa reisiluu liikkuu sagittaalitasossa transversaaliakselin suhteen. Lonkan loitonnuksessa liike tapahtuu frontaalitasossa sagittaaliakselin suhteen. Reisiluun liike lonkan ulkokierrossa tapahtuu transversaalitasossa longitudinaaliakselin suhteen. (Neumann 2010, 476–477.) Tässä työssä liiketasot ja akselit kerrataan kohderyhmälle tuttuna aiheena lyhyesti läpi. Hoitotasoon perehdytään tarkemmin, koska se on mobilisaation suorittamisen kannalta oleellista ja kohderyhmälle uusi termi.

Manuaalisessa nivelmobilisoinnissa käytetään nivelille kahta erilaista jaottelua. Nivelet voidaan jaotella morfologisen jaottelun mukaan ja MacConaillin jaottelun mukaan, joista käytämme työsämme MacConaillin mallia sen helpon ymmärrettävyyden vuoksi. Morfologisessa jaottelussa nivelet jaotellaan kahteen pääluokkaan, synartroosiin ja diartroosiin. Synartroosit ovat jäykkiä liitoksia, jossa sidekudos, rustokudos tai luukudos yhdistää luut toisiinsa. Diartroosit ovat aitoja niveliä, joissa on koko nivelen läpikulkeva nivelrako. Aidot nivelet jaotellaan anatomisiin ja mekaanisiin perus- ja yhdistelmäniveliin. Anatominen nivel koostuu kahdesta niveltäytävästä luusta, nivelkapselista, ligamenteista ja nivelensisäisistä kudoksista. Anatomisella perusnivelellä on vain yksi nivelrako, kun taas anatomisella yhdistelmänivelellä voi olla useampi kuin yksi nivelrako tai sen nivellontelon jakaa meniski tai diskus. Mekaanisella perusnivelellä on yksi – kolme liikeakselia, ja jos liikeakseleita on useampi kuin yksi, liikeakselit ovat kohtisuorassa toisiinsa nähden. Mekaaninen yhdistelmänivel koostuu useammasta, kuin kolmesta liikeakselista tai liikeakselit eivät ole kohtisuorassa toisiaan vastaan, tai nivelpinnat ovat lähes tasaiset. (Kaltenborn, Evjenth, Lahtinen & Lahtinen-Suopanki 1985, 16–17.) MacConaillin jaottelussa kuvaillaan neljää eri niveltäytävää, jotka ovat suhteessa synoviaaliniveleen, niveltäytävän luun liikkeisiin ja liikeakseleiden määrään. Nivelet on jaoteltu palloniveliksi, munamaisiksi niveliksi, satulaniveliksi ja sarananiveliksi. (Kaltenborn ym. 1985, 18.) Mitkään nivelpinnat eivät ole täysin tasaisia, vaan jokaisella nivelpinnalla on jonkinasteinen kaarevuus, joka muuttuu nivelpinnoissa kohta kohdalta. MacConaillin mukaan nivelpintojen kuvaaminen pallomaisina tai tasoina on luotu yksinkertaistamaan nivelpintojen ymmärtämistä. (Kaltenborn ym. 1985, 15.)

Fysioterapia-alan kirjallisuudessa ja nivelten manuaaliseen mobilisointiin perehtyessä vastaan tulee useimmiten kolme konseptia: Kaltenborn-Evjenth Orthopedic Manipulative Therapy (OMT) -konsepti, Maitland® -konsepti ja Mulligan mobilization with movement (MWM) -konsepti. Jokaiseen

edellä mainittuun konseptiin kuuluu yhdistäviä ja toisistaan eroavia elementtejä, joita käsittelemme seuraavissa kappaleissa.

Kaikkia edellä mainittuja konsepteja yhdistää vaikutteiden saaminen James Cyriaxilta ortopedisesta lääketieteestä. Freddy Kaltenborn on Cyriaxin lisäksi saanut vaikutteita mm. James Menneiltä, osteopatiasta ja kiropraktiikasta. Kaltenborn kehitti aluksi menetelmän nivelten testaamiseen ja hoitoon ja myöhemmin he kehittivät Olaf Evjenthin kanssa OMT Kaltenborn-Evjenth-konseptin. (Kaltenborn 2002, 2.) Geoff Maitland on saanut vaikutteita osteopaateilta, kiropraktikoilta, fysioterapeuteilta ja lääkäreiltä (The Maitland® Concept, viitattu 21.10.2020). Kaltenborn ja Maitland ovat olleet myös perustamassa International Federation of Orthopaedic Manipulative Therapists (IFOMT nyk. IFOMPT) -yhdistystä, joka on Fysioterapeuttien maailmanjärjestön (World Physiotherapy) alaluokka (Kaltenborn 2002, VII; The Maitland® Concept, viitattu 21.10.2020). Brian Mulligan on muiden tapaan hakenut oppia Cyriaxilta ja myöhemmin, kehittäessään omaa konseptiaan, hän on saanut vaikutteita Kaltenbornin opeista (Hing ym. 2015, 1).

TAULUKKO 2. Suurimmat eroavaisuudet konseptien välillä

Konsepti	Mobilisaatioasteikko	Mobilisoinnin suorittaminen
Kaltenborn	I-III	Pidempikestoinen venytys
Maitland	I-IV (+V)	Rytmisesti oskilloiva liike
Mulligan	Ei määriteltyä asteikkoa	Passiivinen lisävoima + aktiivinen liike ongelmalliseen suuntaan

Kaltenborn-Evjenth Orthopedic Manipulative Therapy -konsepti perustuu nivelten, lihasten ja hermoston tutkimiseen ja hoitoon (Kaltenborn-Evjenth Concept 2018, viitattu 19.10.2020). Nivelmobilisaatio on yksi suuri osa ortopedistä manuaalista terapiaa (Kaltenborn 2002, 1). Kaltenbornin mobilisointitekniikka perustuu luun passiiviseen translatoriseen liikkeeseen, jolloin niveleen tuetaan yhdensuuntaisesti hoitotasoon nähden tapahtuvaa traktiota tai liukumista (Kaltenborn ym. 1985, 34). Nivelten mobilisointi lepoasennosta on alun perin tarkoitettu opetettavaksi peruskoulu-

tuksessa kaikille fysioterapeuteille tekniikoiden helpomman opetteluun ja ymmärtämisen vuoksi. Jatkokoulutuksessa nivel opetellaan asettamaan myös kolmiulotteisesti, jotta mobilisointi pystytään teorian mukaan kohdentamaan tiettyyn kudokseen tai sen osaan. (Kaltenborn ym. 1985, 39.) Kaltenbornin mobilisointitekniikalle ominaista on kupera-kovera-säännön hyödyntäminen alentuneen liukumissuunnan määrittämisessä liukumistestien tukena. Kaltenborn määrittelee traktion asteikolle I-III ja liukumisen asteikolle II-III. I-asteen traktiota käytetään aina, kun tutkitaan liukumista ja mobilisoidaan liu'uttamalla. II-asteen traktiota käytetään kivun lievittämiseen ja III-astetta traktiota liu'utusmobilisointiin sekä loppujoustopuutkimiseen. (Kaltenborn ym. 1985, 37–39.) Kivun lievityksessä käytetään oskilloivaa liikettä tai hitaita toistoja ja III-asteen mobilisointi suoritetaan noin 30–40 sekunnin toistoilla 10–15 minuutin ajan niin, ettei asiakkaan kipu provosoidu (Kaltenborn 2002, 77). Kaltenbornin (1985, 57) mukaan mobilisointi lopetetaan, kun asiakas pystyy harjoittelemaan aktiivisesti mahdollisimman normaalilla liikelaaajuudella.

Maitland® -konsepti perustuu nivelten, lihasten ja hermoston toiminnallisten häiriöiden tutkimiseen ja manuaaliseen hoitoon. Nivelmobilisaation lisäksi konseptissa hyödynnetään neurodynaamisia tekniikoita, lihasten venytyksiä ja stabilointiharjoitteita sekä asiakkaan yksilöllistä kotiharjoittelua. (The Maitland® Concept, viitattu 18.10.2020.) Maitland luokittelee nivelten mobilisoinnin asteikolle I-V, joista V-aste on nivelmanipulaatio. I- ja II-asteen mobilisointia käytetään kivunlievitykseen hitaassa rytmisessä (oskillaatio) ja niitä käytetään lyhytaikaisesti noin kaksi minuuttia ja toistetaan kerran tai kaksi yhden hoitokerran aikana. III- ja IV-asteen mobilisointia käytetään nivelen jäykkyyteen ja kivunlievitykseen. Niissä rytmi on nopeampi ja terävämpi ja niitä käytetään useita minuutteja kerrallaan sekä toistetaan useita kertoja yhden hoitokerran aikana. V-aste eli manipulaatio tarkoittaa nopean voimaimpulssin kohdistamista niveleen lähellä sen liikeradan loppua ja sitä kokenut terapeutti voi tarvittaessa käyttää mobilisoinnin progression. (Hengeveld & Banks 2014, 57–58). Do Moon, Lim, Kim & Kim (2015) vertailivat Maitlandin ja Kaltenbornin mobilisointitekniikoiden vaikutuksia kipuun ja liikelaajuuteen henkilöillä, joilla oli diagnosoitu adhesiivinen kapsuliitti. Kaltenbornin tekniikka toteutettiin gr. III posteriorisena translaationa 30 sekunnin toistoilla, 15 sarjalla, yhteensä noin 10 minuutin ajan. Maitlandin tekniikka toteutettiin gr. III anterior-posteriorisuuntaisesti, 1 sekunnin oskillaatiolla, viidellätoista 30 sekunnin sarjalla yhteensä 10 minuutin ajan. Olkav nivelen liikelaaajuus parani ja tutkittavien henkilöiden kokemana kipua väheni huomattavasti, mutta tutkittavien tekniikoiden välillä ei ollut merkittäviä eroja. (Do Moon ym. 2015.)

Mulligan mobilization with movement (MWM) -konsepti perustuu asiakkaan aktiiviseen liikkeen ongelmalliseen suuntaan samalla, kun terapeutti kohdistaa passiivista lisävoimaa niveleen,

jossa on kipua tai jäykkyyttä. Passiivisen lisävoiman tarkoituksena on aiheuttaa niveleen translato-rista- tai pyörivää liukumista. Mulliganin MWM-menetelmässä ei ole määritelty mobilisointivoimakkuudelle asteikkoa toisin kuin Kaltenbornin tai Maitlandin lähestymistavoissa, vaan terapeutti käyttää voimaa sen verran kuin on tarpeellista valitun toimintakykymittarin (Client Specific Impairment Measure, CSIM) parantamiseksi ilman kipua. Tekniikan oikeaoppisesta käytöstä kertoo kivun väheneminen ja tavoitteena onkin kivun perusteellinen poistaminen. (Hing ym. 2015, 4–5.) Mobilisointimäärät ääreisnivelissä ensimmäisellä hoitokerralla ovat kuusi toistoa ja kolme sarjaa ja seuraavilla hoitokerroilla 6–10 toistoa ja 3–5 sarjaa (Hing ym. 2015, 3). Mulliganin menetelmässä asiakkaan toteuttama itsehoito on tärkeässä osassa saavutettavien tulosten ylläpitämiseksi ja parantamiseksi (Hing ym. 2015, 8). Raghav & Singh (2019) tutkivat Mulliganin MWM-tekniikan ja Kaltenbornin mobilisointitekniikan vaikutuksia olkanivelen kipuun ja liikelaajuuteen asiakkailla, joilla oli diagnosoitu adhesiivinen kapsuliitti. Tutkimuksessa vertailukohtana oli lisäksi kontrolliryhmä, jossa hoito toteutettiin tavanomaisena, kotona suoritettavana liikeharjoitteluna. Molemmat mobilisointitekniikat vähensivät kipua ja lisäsivät olkanivelen liikelaajuutta merkitsevästi kontrolliryhmään verrattuna, mutta Mulliganin MWM-tekniikka oli tilastollisesti merkitsevämpi kivunlievityksessä, sekä liikelaajuuden kasvussa Kaltenbornin tekniikkaan verrattuna. (Raghav & Singh 2019.)

Maitland korostaa, että ei ole olemassa ”Maitlandin tekniikoita”, eikä hänen mielestään mobilisointia pidä liittää vain yhteen konseptiin (Hengeveld & Banks 2014, 28). Myöskään Kaltenbornin mukaan tekniikan nimeäminen sen kehittäjän mukaan ei ole tärkeää, vaan tärkeää on tietää hoidon perusteet. Kaltenbornin mukaan parhaat klinikot eivät keskity vain yhteen lähestymistapaan, vaan yhdistelevät ja muokkaavat eri lähteistä asiakkaan kannalta parhaimman tekniikan. (Kaltenborn 2014, viitattu 21.10.2020.) Edellä mainittujen konseptien väliset erot ovat varsin pieniä (taulukko 2) ja opiskelijoiden ammatillisen kehittymisen kannalta on edullisinta saavuttaa ymmärrys nivelten mobilisoinnista yli konseptirajojen. Tässä työssä yhdistämme eri konseptien parhaimpia puolia perustuen uusimpaan tutkittuun näyttöön, jotta opiskelijat ymmärtäisivät nivelten manuaalista mobilisointia ja sen vaikuttavuutta yli konseptirajojen.

Osteokinematiikka kuvaa luiden liikkeitä ja **artrokinematiikka** nivelessä tapahtuvaa, kahden pinnan välistä suhdetta niiden liikkuessa. Luiden liikkeet jaotellaan anatomisiin ja fysiologisiin liikkeisiin sekä MacConaillin perusliiketyyppeihin. Anatomiset liikkeet toteutuvat anatomisissa taasoissa liikeakselien ympäri ja ne alkavat nivelten nolla-asennosta. Fysiologiset liikkeet ovat luonnollisia, arjen toiminnoissa käytettäviä liikkeitä, joissa yhdistyy samaan aikaan monien eri liikeak-

salien ja tasojen liikkeitä. Luun liikkeet ovat rotaatio ja translaatio. Tarkemmin kuvattuna luun rotaatioita ovat esimerkiksi fleksio, ekstensio, abduktio ja adduktio. MacConaill jaottelee luun liikkeet kahteen perusliiketyyppiin, jotka ovat kierto ja heilahdus. Luun translaatio tapahtuu vain passiivisesti ja se on suoraviivaista liukumista, jossa ei tapahdu rotaatiota, eikä se tapahdu liikeakselin suhteen. Translaatio voi olla kohtisuoraa eli liike tapahtuu hoitotasosta poispäin (traktio) tai hoitotasoon päin (kompresio). Translaatio voi olla myös yhdensuuntaista liukumista nivelpintojen välillä ja tätä kutsutaan liukumisen suunnan mukaan esimerkiksi anterioriseksi tai posterioriseksi liukumiseksi. (Kaltenborn ym. 1985, 26–34; Schomacher 2014, 11-13.)

Artrokinemaattisia eli nivelessä tapahtuvia liikkeitä ovat liukurullaus, rullaus, liukuminen ja nivelvälitys (joint play). Rullaus on rullaavaa liikettä nivelpinnalla ja se tapahtuu aina luun liikkeen kanssa samaan suuntaan. (Kaltenborn ym. 1985, 30–31.) Liukumisen suunta riippuu nivelen rakenteesta ja tämän hahmottamisessa voidaan hyödyntää muun muassa kupera-kovera-sääntöä, joka on hyvä työkalu visualisoimaan nivelen sisäistä liikettä. On kuitenkin tärkeää ymmärtää, että nivelet ovat toisiinsa nähden vain suhteellisesti kuperia ja koveria, eivätkä absoluuttisesti niin kuin kupera-kovera-sääntö antaa ymmärtää. (Neumann 2010, 7.) Nivelvälitys tarkoittaa separaatiota ja translatorista liukumista tehtäessä luun passiivista translaatiota (Kaltenborn ym. 1985, 30–35; Schomacher 2014, 14–16). Neumannin (2010, 8) mukaan pyöriminen tai kiertyminen nivelpinnalla tarkoittaa yhden pisteen pyörimistä toisella pisteellä. Kaltenbornin (1985, 32) mukaan luun rotatoituksessa tapahtuu aina liukurullausta, koska nivelpinnat eivät koskaan ole täysin yhdenmukaisia.

Manuaalisessa terapiassa luun passiivista liikettä tuotetaan kohtisuorasti tai yhdensuuntaisesti hoitotasoon nähden. Kompresio tarkoittaa kohtisuorasti hoitotasoon päin suuntautuvaa liikettä, jota voidaan hyödyntää nivelen tutkimisessa ja arvioitaessa, onko toimintahäiriön aiheuttaja extra- vai intra-artikulaarinen, eli onko ongelma nivelen ulkoisissa- vai sisäisissä rakenteissa. Traktio on nivelessä tapahtuvaa liikettä kohtisuoraan hoitotasosta poispäin. (Kaltenborn 2002, 33.) Manuaalisessa terapiassa liukuminen tarkoittaa nivelessä tapahtuvaa kahden nivelpinnan välistä, hoitotason kanssa yhdensuuntaista liukumista, joka on seurausta passiivisesti tuotetusta luun yhdensuuntaisesta liikkeestä (Kaltenborn 2002, 33). Liukumissuunta määritetään ensisijaisesti liukumistestien avulla ja mobilisointi toteutetaan siihen suuntaan, johon liukuminen on rajoittunut (Kaltenborn ym. 1985, 39).

Kupera-kovera-sääntöä on Neumannin (2012) mukaan opetettu Yhdysvaltojen fysioterapeutti-koulutuksissa jo vuosikymmeniä. Oulun ammattikorkeakoulussa kupera-kovera-sääntöä on opetettu myös jo pitkään, mutta viime aikoina suuntaus on ollut säännöstä kohti suuntaa antavaa ohjetta (Sillanpää, 2020). Kansainvälisesti säännön toimivuus on myös kyseenalaistettu, koska tutkimuksia eri mobilisointisuuntien välillä on tehty ja säännöstä poikkeavia tuloksia on saatu. Johnson, Godges, Zimmerman & Ounanian (2007) tutkivat anteriorisen ja posteriorisen mobilisoinnin vaikutusta olkanivelen ulkokiertoon asiakkailta, joilla oli diagnosoitu adhesiivinen kapsuliitti ja tulivat siihen tulokseen, että kupera-kovera-säännön vastaisesti posteriorisen suunnan mobilisointi lisäsi ulkokiertoa huomattavasti enemmän. Scarvell, Hribar, Galvin, Pickering, Perriman, Lynch & Smith (2019) totesivat, että polvistumisliikkeen loppuvaiheessa (>120° polven fleksiota) reisiluun distaalipäässä tapahtuu posteriorista liukumista suhteessa sääriluuhun vastoin kupera-kovera-sääntöä. Neumann puolustaa kupera-kovera-sääntöä sillä, että sitä ei ole tarkoitettu mobilisointisuunnan määrittämiseen vaan kuvaamaan artrokinemaattista liikettä. Hänen mukaansa artrokinemaattinen liuku- ja rullausmalli on hyvä ottaa huomioon nivelen rajoittunutta liikettä arvioitaessa, koska rajoittunut liukumissuunta on monesti yhdenmukainen säännön kanssa. Sana ”sääntö” vain on mobilisointisuunnan määrittämisessä liian voimakas nimitys. (Neumann, 2012.) Toisaalta Kaltenborn sanoo kirjoissaan itsekin liukumistestin olevan suositeltava vaihtoehto mobilisointisuunnan määrittämiseksi ja kupera-kovera-sääntöä voidaan käyttää silloin, kun asiakkaalla on runsaasti kipuja, nivelen liikelaajuus on pieni, nivel on hyvin hypomobiili tai terapeutilla on puutteellinen kokemus tuntea nivelen rajoittunut liukumissuunta (Kaltenborn ym. 1985, 39; Kaltenborn 2002, 34). Tässä työssä kupera-kovera-sääntöä sovelletaan tausta-ajatuksena ymmärtämään nivelessä tapahtuvaa liikettä sekä suuntaa antavana ohjeena mobilisointisuunnan valitsemiseksi, pääpainon ollessa liukumisen testaamisessa.

Nivelten liikeratojen mittaamiseen on useita eri tapoja ja tässä opinnäytetyössä nivelten liikeratojen mittaamisen alkuasento on toteutettu Caven ja Robertsin määrittämän Zero-method periaatteen mukaisesti, joka on kansainvälisesti hyväksytty neutraali alkuasento. Zero-method periaatteen mukainen nolla-asento sisältää anatomisen- ja neutraalin perusasennon. Ero anatomisessa- ja neutraalissa perusasennossa on yläraajojen asento, eli anatomisessa perusasennossa kyynärvarsi on supinoituneena, jolloin kämmen osoittaa eteenpäin ja neutraalissa asennossa kämmen osoittaa kehoa kohti. Nivelten liikelaajuuden mittaaminen tapahtuu anatomisesta perusasennosta rotaatio-suunnan liikkeitä luukun ottamatta, jolloin käytetään neutraalia alkuasentoa. (Norkin & White 2016, 7–8.)

Jokaisella nivelellä on oma lepoasentonsa. Nivelen lepoasennossa nivelkapseli on löysimmillään, eli nivelpinnoilla on vähemmän kontaktia keskenään kuin muissa asennoissa ja tässä asennossa nivelvälystä tuntuu eniten. Nivelten liikkuvuuden tutkiminen ja hoito aloitetaan nivelen lepoasennosta, jonka vuoksi tietämys jokaisen nivelen lepoasennosta on tärkeää. Lepoasento on turvallisin asento missä nivelen manuaalista mobilisaatiota voidaan toteuttaa, koska tässä asennossa nivelteen kohdistuu pienin kompressoiva voima. Aktuaalinen lepoasento on asento, jossa nivel on sillä hetkellä löysimmillään ja nivelvälitys suurimmillaan, ja se voi poiketa normaalista lepoasennosta nivelen sisäisen tai ulkoisen häiriön vuoksi. Aktuaalista lepoasentoa käytetään tilanteissa, jossa niveltä on mahdotonta asettaa varsinaiseen lepoasentoon. (Kaltenborn ym. 1985, 20.) Nivelen lukkoasennossa nivelen translatorinen liukuminen on voimakkaasti alentunut, nivelkapseli sekä ligamentit ovat kireimmillään ja koveralla nivelpinnalla on täysi kontakti kuperaan nivelpintaan. Lukkoasennossa olevaa niveltä ei voi mobilisoida. (Kaltenborn ym. 1985, 21.)

2.2 Manuaaliterapian vaikutusmekanismit

Manuaaliterapia on osa fysioterapeutin ydinosuamista ja se perustuu tutkittuun tietoon. Manuaalista terapiaa käytetään palauttamaan tuki- ja liikuntaelimestön toiminta optimaaliseksi alentuneen toimintakyvyn kuten liikkeen hallinnan tai nivelliikkuvuuden vajauksen sitä rajoittaessa. (Suomen fysioterapeutit. Fysioterapian ydinosuaminen. 2016, viitattu 21.10.2020.) Vaikka aihe on laajasti tutkittu, on siitä ja sen vaikuttavuudesta esitetty runsaasti eriäviä tutkimustuloksia. Fysioterapeutin kliinisessä työssä on manuaaliterapialla kuitenkin tärkeä rooli, vaikka sen vaikutusmekanismit ovatkin yhä hämärän peitossa ja yksilöllinen hoitovasteen vaihtelu suurta. Manuaaliterapian käyttö vaatii terapeutilta kliinistä päättelykykyä, jotta käytettävät interventiot olisivat mahdollisimman yksilöityjä parhaan hoitovasteen saavuttamiseksi. Manuaaliterapia tuki- ja liikuntaelimestön oireiden interventiona sisältää valtavasti komplekseja spesifejä ja nonspesifejä muuttujia ja tekijöitä, kuten asiakas, terapeutti ja hoitoympäristö, jotka tulee ottaa huomioon kokonaisvaltaisen terapian toteuttamiseksi. Tästä syystä manuaaliterapian tekniikoiden spesifi ja eristetty tutkiminen on vaikeaa ja vahvan näytön luominen haastavaa. (Bialosky ym. 2018.)

2.2.1 Manuaalisen terapian neurobiologiset vaikutusmekanismit

Manuaaliterapia ja sen alle lukeutuva nivelmobilisaatio on laajasti käytetty fysioterapeuttinen interventio tuki- ja liikuntaelimestön toimintahäiriöiden hoidossa. Historiallisesti on ajateltu, että manuaaliterapian ja nivelmobilisaation vaikuttavuus perustuu mekaanisten voimien ja kudosten fysiologiseen muutokseen (Hing ym. 2015, 1–9). Nykytiedon valossa ja biopsykososiaalisen paradigman muutoksen mukaan voidaan kuitenkin todeta, että nivelmobilisaatio sisältää paljon muutakin kuin vain biomekaaniset tekijät (Louw, Nijs & Puentedura 2017). Kuitenkaan patologista ja diagnostista perustaa asiakkaan oireiden takana ei voida kokonaan unohtaa.

Mulliganin esittämän dislokaatiohypoteesin (Positional Fault Hypothesis) mukaan vamma tai vaurio nivelessä voi aiheuttaa luissa muutosta (incongruence) ja näin ollen rajoitusta fysiologisessa liikkeessä, mikä aiheuttaa nivelen muuttuneen biomekaniikan kautta oireita (Exelby 2002). Tätä teoriaa tukevaa tutkimusnäyttöä ei ole pystytty esittämään, vaikka useat lähteet ovat raportoineet muuttuneita staattisia luulinjauksia joissain potilasryhmissä (Hing ym. 2015, 339). Teoriassa nivelmobilisaatio- ja manipulaatio perustuvat biomekaanisella tasolla tuki- ja liikuntaelimestön toimintahäiriöiden hoitoon vaikuttamalla spesifiin kudokseen ulkoisella voimalla (Bialosky, Bishop, Price, Robinson & George 2009). Threlkeld (1992) kuvaa manuaaliterapian biomekaaniset vaikutukset näillä parametreilla sidekudoksien venyttymisen ja creep-ilmion, jossa vaikutettavan alueen kudoksien viskoelastisuus kasvaa ja ne mukautuvat kuormituksen kautta. Tähän verrattavissa on Maitlandin mukainen V-tason nivelmanipulaatio, joka teoriassa aiheuttaisi sidekudoksien kollageenisäikeiden uudelleenjärjestymistä ja väliaikaista elastisuuden kasvua. Ulkoiset voimat eivät kuitenkaan koskaan kohdistu pelkästään tavoiteltuun kudokseen, vaan kokonaisuutena vaikutettavalle alueelle ja on kyseenalaistettava, onko manuaaliterapian tekniikoissa kohdistettavilla ulkoisilla voimilla mahdollisuutta vaikuttaa kudokseen näin voimakkaasti ja spesifisti. (Threlkeld, 1992; Lee & Evans 1992; Coronado, Gay, Bialosky, Carnaby, Bishop & George 2012; Bishop, Torres-Cueco, Gay, Lluch-Girbés, Beneciuk & Bialosky 2015.) Lisäksi on huomioitava tekniikoita suorittavien terapeuttien välinen tekniikoiden voimankäytön parametrien heikko reliabiliteetti (Gorgos, Wasylyk, Van Lunen & Hoch 2014).

Tutkijaryhmä suoritti Kaltenbornin I-III tason lonkkanivelen traktiomobilisointia ihmisruumiilla ja osoitti tason III mobilisoinnin venyttävän spesifisti inferiorista iliofemoraaliligamenttia jopa 26 prosenttia. (26.60 ± 12.80), kun niveleen kohdistui 310 N vetovoima (309.59 ± 59.98) (Estébanez-de-Miguel, López-de-Celis, Caudevilla-Polo, González-Rueda, Bueno-Gracia & Pérez-Bellmunt

2020). Kuitenkin iliofemoraaliligamentin venymistä mitatakseen tutkijaryhmän oli poistettava ympäröivät kudokset ja lopulta myös psoaslihas, joten tulosten verrattavuus elävään kudokseen (in vivo) on kyseenalaistettava.

Kun tarkastellaan manuaaliterapian fyysisiä vaikutusmekanismeja laajemmalla spektrillä, on väistämättä otettava huomioon neurofysiologiset tekijät. Bialoskyn (2018) mallin mukaan terapeutin aiheuttama mekaaninen ärsyke saa aikaan neurofysiologisen ketjureaktion ja hermostollisen vasteen ärsykkeeseen. Neurofysiologiset prosessit voidaan jaotella oletetun tapahtumatason mukaan perifeerisiin, spinaalisiin ja supraspinaalisiin prosesseihin.

Perifeeriset neurofysiologiset prosessit sisältävät paikallisen tulehdusreaktion säätelyyn vaikuttavat tekijät, kuten vahingoittuneiden solujen muodostamien biomolekyylien ansiosta syntyvien sytokiiniin ja kemokiiniin syntyminen, nosiseptorit, sekä näiden yhteyden. (Gallo, Raska, Kriegova, Goodman 2017). Nivelmobilisaation on todettu vaikuttavan tulehdusreaktiota ja kipua sääteleviin välittäjäaineisiin, kuten sytokiiniin, serotoniiniin, beeta-endorfiineihin ja endogeenisiin kannabinoideihin (Vernon, Dhami, Howley & Annett 1986; Teodorczyk-Injeyan, Injeyan, & Ruegg 2006; McPartland, Giuffrida, King, Skinner, Scotter & Musty 2005).

Spinaalitasolla nivelmobilisaatio vaikuttaa vähentämällä nosiseptiivisiä kipusignaaleja erityisesti kipukroonikoilla, joilla voimistunutta nosiseptiivistä suojareaktiota (nociceptive flexion reflex) on havaittu (Courtney, Witte, Chmell & Hornby 2010), sekä temporaaliseen summaatioon (temporal summation), joka käsittää aktiopotentiaalin syntyminen synapsissa kiihdyttävien ja inhiboivien viestien summassa. Temporaalisen summaation ajatellaan tapahtuvan ensisijaisesti selkäytimen takakaarressa (dorsal horn), mutta todellisuudessa siihen liittyvät vahvasti aivokuoren kipukäyttäytymistä ja kivun prosessoimiseen osallistuvat alueet, kuten etuotsalohkon aivokuori ja somatosensorinen aivokuori. (Bishop, Beneciuk & George 2011; Lithwick, Lev, Binshtok 2013.) Tutkimustuloksia lihas-ten lepoaktiivisuuden laskusta, motoneuroneiden aktiivisuuden pienenemisestä, sekä kipukynnyksen laskusta on myös raportoitu ja niiden uskotaan olevan osa manuaaliterapian spinaalitason vaikutusmekanismeja. Edellä mainitut vaikutukset ovat kuitenkin lyhytaikaisia, mutta ne antavat suuntaa manuaaliterapian neurofysiologisista vaikutusmekanismeista erityisesti spinaalitasolla. (Dishman & Burke 2003; DeVocht, Pickar & Wilder 2005; Coronado ym. 2012.)

Manuaaliterapian vaikutusmekanismeista **supraskinaalitasolla** on saatu näyttöä kuvantamispe-
rusteisilla ihmis- ja eläinkokeilla ja esitetään, että sillä on välitön vaikutus aivoalueilla, jotka yhdis-
tävät sensorisen palautteen kognitiivisiin ja emotionaalisiin alueisiin, sekä välitön aivoaktiivisuuden
lasku alueilla, joiden oletetaan liittyvän vahvasti kiputuntemuksen käsittelyyn. Lisäksi on havaittu
suuri korrelaatio alueellisen aivoaktiivisuuden vähentymisellä ja subjektiivisella kipukokemuksella.
(Sparks, Cleland, Elliott, Zagardo & Liu 2013; Bishop ym. 2015.) Magneettikuvaustutkimus on osal-
taan myös osoittanut manuaaliterapian epäspesifiyttä supraskinaalitasolla. Gay, Robinson,
George, Perlstein & Bishop (2014) vertailivat tutkimuksessaan kolmea erilaista manuaaliterapian
interventiota (nivelmanipulaatio, nivelmobilisaatio, terapeuttinen kosketus) ja niiden yhteyttä kipu-
kokemusta sääteleviin aivoalueisiin. Jokainen näistä interventioista tuotti useiden aivoalueiden toi-
minnallisen yhteyden koehenkilön ollessa lepoasennossa. Supraskinaalisten vaikutusmekanis-
mien yhteys manuaaliterapiaan on todennettu tarkastelemalla hypoalgesiaa, eli turtumista nosisep-
tiivisiin signaaleihin (Kingston, Claydon & Tumilty 2014) ja sympaattisen hermoston reaktiivisia
muutoksia manuaaliterapiaan kuten, verenpaineesta, sykkeestä, ihon sähkönjohtavuudesta ja pin-
taverenkierrosta, sykevaihtelun vähentymisestä, syljen erityksestä ja sen kortisoli- ja insuliinita-
soista. (Lindgren, Rundgren, Winsö, Lehtipalo, Wiklund, Karlsson, Stenlund, Jacobsson & Brulin
2010; Ogura, Tashiro, Masud, Watanuki, Shibuya, Yamaguchi, Itoh, Fukuda & Yanai 2011; Ze-
garra-Parodi, Park, Heath, Makin, Degenhardt & Roustit 2015.) Tuore meta-analyysi tunnistaa kes-
kivahvaa näyttöä nivelmobilisaation ja sympaattisen hermoston kiihdytysreaktion välillä (Navarro-
Santana, Gómez-Chiguano, Somkerekki, Fernández-de-las-Peñas, Cleland & Plaza-Manzano
2019).

2.2.2 Manuaalisen terapian psykososiaaliset vaikutusmekanismit

Manuaaliterapiaa on kritisoitu laajasti sen kapeakatseisuudesta ja puhtaasta biomekaanisesta lä-
hestymistavasta, joka ei ota ihmistä huomioon kokonaisuutena. Patoanatominen tai biomekaani-
nen lähestymistapa, joka keskittyy kudosten anatomiaan, patoanatomiaan, sekä puhtaasti biome-
kaniikkaan, on osoittautunut riittämättömäksi hoitointerventioksi erityisesti kipukroonikoille. (Louw
ym. 2017.) Psykologiset parametrit ovat subjektiivisia, eikä suoraa mallia, joka kattaisi laajaa asia-
kaskuntaa voida muodostaa. Tämä vaikeuttaa suoranaisten psykologisten vaikutusmekanismien
tutkimista ja Bialosky ym. (2018) esittävät manuaaliterapian tutkimusviitekehityksessään psykolo-
gisten vaikutusmekanismien olevan välillisiä ja epäspesifisiä. Kun tarkastellaan manuaaliterapian
psykososiaalisia vaikutusmekanismeja, on tärkeää ymmärtää terapian kokonaisvaltaisuus, sekä

etteivät vaikutusmekanismit sulje toisiaan pois, vaan ne enemmänkin muodostavat yhdessä onnistunutta terapiakokonaisuutta biopsykososiaalisessa viitekehyksessä. (Bishop ym. 2015).

Kipukokemus on subjektiivinen kokemus, jota jokainen ihminen tulee kokemaan elämänsä aikana. Kansainvälinen kivuntutkimusinstituutti määrittelee kivun seuraavasti; ” *An unpleasant sensory and emotional experience associated with, or resembling that associated with, actual or potential tissue damage,*” (Raja, Carr, Cohen, Finnerup, Flor, Gibson, Keefe, Mogil, Ringkamp, Sluka, Song, Stevens, Sullivan, Tutelman, Ushida, Vader 2020). Vapaasti suomennettuna tämä tarkoittaa epämiellyttävää sensorista ja emotionaalista kokemusta liittyen tai muistuttaen todellista tai potentiaalista kudolvauriota.

Vaikka tarkastelemme kipukokemusta psykologisten vaikutusmekanismien yhteydessä, on syytä ymmärtää, että kipukokemus ei rajoitu psykologisiin tekijöihin, vaan on määrittelemätön summa biologisista, psyykkisistä ja sosiaalisista tekijöistä, jotka kokonaisuutena muodostavat henkilökohtaisen kipukokemuksen (Raja ym. 2020). Kivunhoito ja toimintakyvyn edistäminen ovat osa fysioterapeuttin ydinosaamista (Fysioterapeuttin ydinosaaminen 2016) ja manuaaliterapialla voidaan vaikuttaa todistetusti väliaikaisesti kipukokemukseen ja välillisesti toimintakykyyn, jota kipukokemus on rajoittanut. (Bishop ym. 2015.) On tärkeää eritellä kipu neurofysiologisella tasolla (nosiseptio) ja kipukokemus subjektiivisella tasolla, sillä nämä ovat kaksi eri ilmiötä (Raja ym. 2020). Kipukokemus luokitellaan kronologisesti kolmeen luokkaan; akuutti (<1kk), subakuutti (1-3kk) ja krooninen (>3kk) kipu (Qaseem, Wilt, McLean & Forcica 2017).

Fysioterapeuttinen ohjaus ja neuvonta ovat osa fysioterapeuttin ydinosaamista. Tähän liitetään kaikki asiakkaiden, ryhmien, yhteiskunnan toimintakykyä edistävä manuaalinen, verbaalinen, teknologinen ym. ohjaus ja neuvonta. (Fysioterapeuttin ydinosaaminen 2016.) **Kipuedukaatio** (Pain neuroscience education) on yksi kognitiivisen terapian muodoista, joka usein yhdistetään kokonaisvaltaisessa terapiassa manuaaliterapiaan. Kipuedukaation tavoitteena on opettaa asiakkaalle kivun fysiologiasta, nosioplastisesta kivusta, kivun yhteydestä keskushermostoon ja siihen liittyviin muutoksiin kehokäsityksessä, sekä kivun psykososiaalisiin ulottuvuuksiin. (Trouvin & Perrot 2019; Saracoglu, Arik, Afsar & Gokpinar 2020.) Zusmanin kipumuistimallin mukaan, vaikka kudospatologia olisikin jo tietyssä aikamäärässä ehtinyt parantua, voi asiakkaalla edelleen esiintyä kipukokemusta, suojareaktioita ja välttämiskäyttäytymistä. Kipumuistimallin hoidossa asiakkaan keskushermosto sekä liike- ja kipumuistimalli altistetaan neurofysiologisille (manuaaliterapia) ja kognitiivis-emotionaalisille (kipuedukaatio) ärsykeille. (Zusman 2004; Nijs, Lluch Gurbés, Lundberg, Malfliet

& Sterling 2015.) Manuaalisen nivelmobilisaation ja kipuedukaation yhdistelmää on myös tutkittu kroonisesta kivusta kärsivillä koehenkilöillä kinesiofobian, eli liikkumisen pelon ja kivun hoidossa. Kinesiofobian hoitaminen on tärkeää onnistuneen kokonaisvaltaisen terapian takaamiseksi. Saracoglu ym. (2020) tutkimus osoitti kokonaisvaltaisella terapialla, joka sisälsi manuaaliterapiaa, kipuedukaatiota ja kotiharjoitteluterapiaa saavutettavan suuremman hyödyn, kuin yhdellä edellämainituista interventioista yksin, eikä manuaaliterapia yhdistettynä kotiharjoitteluterapiaan ollut vaikuttavampi kuin harjoitteluterapia yksin. Toisaalta De Oliveira Meirelles, de Oliveira Muniz Cunha & da Silva (2019) osoittivat manuaaliterapian ja valvotun harjoitteluterapian yhdistämisellä olevan parempi vaikutus kinesiofobian hoidossa, kuin harjoitteluterapialla yksin. Tutkimusten toisistaan poikkeavat tulokset voisivat selittyä kontekstuaalisilla tekijöillä, kuten terapian toteutusympäristöllä (Saracoglu ym. 2020). Kroonisen kivun ollessa moniulotteinen käsite, on sen hoidossa otettava huomioon fysioterapeutin kompetenssien riittävyys sen psykososiaalisten oireiden hoidossa ja painotettava moniammatillisen ja kokonaisvaltaisen hoidon merkitystä kroonisen kipupotilaan hoidossa. (Ojala 2015, 38).

Manuaaliterapian psykologisia vaikutusmekanismeja tarkastellessa nousee välttämättä esille myös terapeutin rooli onnistuneessa terapiakokonaisuudessa. Asiakkaan ja terapeutin odotusarvoilla terapiamenetelmän vaikuttavuudesta on todettu olevan merkitystä manuaalisen terapian vaikuttavuuteen ja asiakkailla, jotka odottivat manuaaliterapian interventioista olevan hyötyä, mitattiin suuremmat positiiviset vaikutukset. (Bishop, Mintken, Bialosky & Cleland 2013; Bishop ym. 2015.) Terapeutti voi vaikuttaa omalta osaltaan manuaaliterapian lopputulokseen vuorovaikutuksellaan asiakkaan kanssa, sekä vaikuttamalla ympäristöön, missä terapia annetaan. (Ulaska, Paatelma, Saarikivi, Kauppinen & Karvonen 2019.)

Placebovaikutus on kompleksi psykososiaalinen ja kontekstuaalinen osa manuaaliterapiaa ja se liitetään usein negatiiviseen asiayhteyteen, vaikka sillä on todettu olevan aktiivinen rooli fysiologisessa ja psykologisessa kivunlievityksessä. Vaikka placebovaikutus jakaa mielipiteitä ja vetoaa usein tunteisiin, ottaa taitava ja kokonaisvaltaisesti asiakkaansa huomioiva terapeutti sen huomioon manuaaliterapian psykososiaalisena vaikutusmekanismina ja maksimoi sen vaikutuksen vähentämällä asiakkaan negatiivista ajattelua, maksimoimalla realistisia odotuksia ja ohjaamalla asiakkaan odotuksia ja aikaisempia kokemuksia kohti näyttöön perustuvia menetelmiä. (Bialosky, Bishop & Penza 2017.) Vaikka placebovaikutuksen hyödyt ovat kieltämättömät, on sen käyttöä varottava. Fysioterapeutin eettisissä ohjeissa kappaleessa 5, kohdassa 1–2 määritellään toiminnan

laatua seuraavasti: (fysioterapeutti) ”*sitoutuu laadukkaaseen toimintaan*”...” *noudattaa hyvää fysioterapiakäytäntöä, joka korostaa näyttöön perustuvaa toimintaa*”. (Suomen fysioterapeutit 2014, viitattu 15.10.2020) Onkin eettisten sääntöjen mukaan äärimmäisen tärkeää ymmärtää placeboaikituksen rooli manuaalisen terapian prosessissa ja käyttää sitä oikein asiakkaan parhaan mahdollisen toimintakyvyn saavuttamiseksi.

2.3 Nivelmobilisaation suorittaminen

Nykyaikainen kliininen lähestymistapa manuaaliterapian käyttöön hoitointerventiona on pragmaattinen, eli kontekstisidonnainen manuaaliterapia, jossa hoitojakson aikana terapeutti yhdistää oirekuvaan sopivan määrän manuaaliterapian eri tekniikoita (Collins, Masaracchio & Brismée 2017). Ennen nivelmobilisaation valitsemista fysioterapeutiksi interventioksi tulee nivelen toimintaa tutkia. Tarkalla tutkimisella pyritään selvittämään intervention tarpeellisuus sekä intervention kohdenus. Tutkimalla terapeutti pystyy näkemään, kuulemaan sekä tuntemaan nivelen ja sen ympärillä olevien rakenteiden mahdolliset toimintahäiriöt. Tutkimisen aikana on tärkeää tiedustella asiakkaan tuntemuksia oireista ja ilmeneekö oireissa muutoksia testauksen aikana, sekä miten keho reagoi passiiviseen liikkeeseen. Huomiota tulee kiinnittää erityisesti primäärioireen provokaatioon, jonka vuoksi asiakas on hakeutunut terapiaan. (Kaltenborn ym. 1985, 41; Hengeveld & Banks 2014, 29; Magee 2014, 31.)

Manuaaliseen nivelmobilisaatioon ja sen suorittamiseen liittyy useita moniulotteisia tekijöitä, jotka on otettava huomioon ennen nivelmobilisointia, sen aikana, sekä välittömästi sen suorittamisen jälkeen. Kaikessa fysioterapeuttisessa toiminnassa on terapeutin taattava sekä asiakkaan, että oma turvallisuutensa, eikä nivelmobilisaatiota tule suorittaa ilman huolellista kliinisen päättelyn prosessia, jonka tulisi ohjata fysioterapiaprosessia alusta loppuun kokonaisvaltaisen ja parhaan mahdollisen hoidon takaamiseksi. (Hengeveld & Banks 2014, 11.)

Kliininen päättely koostuu laajasta tieteellisestä ja ammatillisesta teoriaosaamisesta, valitun tekniikan tieto-aidosta, ammatillisesta filosofiasta, arvoista ja etiikasta. Edellä mainittuja ominaisuuksia yhdistelemällä kognitiiviseen, eli tiedolliseen toimintaan ja metakognitioon, eli ajattelamisen ajatteluun voidaan muodostaa kliinisen päättelyn perusmalli. (Hengeveld & Banks 2014, 8–12; Jones, Edwards & Jensen 2019.)

Jones ym. (2019) myös jaottelevat fysioterapeutin kliinisen päättelyprosessin kolmeen eri tyyliin; tekniseen päättelyprosessiin, eli konemaisesti ohjeita noudattavaan päättelyyn, nopeaan päättelyprosessiin, eli aikaisempaan kokemukseen perustuvaan ja jopa tavanomaiseen päättelyyn, sekä hitaaseen päättelyprosessiin, jossa tavoitellaan kokonaisvaltaista ymmärrystä kivusta tai rajoitteista tutkimalla asiakasta holistisesti, analyyttisesti ja reflektiivisesti. Fysioterapian ammattilainen yhdistelee työssään kaikkia kliinisen päättelyn päättelyprosesseja ja ICF-toimintakykyluokitusmalli on kehitetty tukemaan terveydenhuollon ammattilaisten kliinistä päättelyä biopsykososiaalisessa viitekehyksessä.

Kliinisellä päättelyllä terapeutti voi muodostaa erilaisia hypoteeseja omasta hoidostaan ja sen tavoitteista, sekä valita oikein indikoidun hoitointervention. Jos nivelmobilisaatio valitaan hoitointerventioniksi, on kliinikon ennen tekniikan suorittamista huomioitava siihen liittyvät käytännön asiat, kuten mahdollisesti tarvittavat apuvälineet (erilaiset remmit, kiilat tai fiksointitarvikkeet), nivelmobilisaation aluksi käytettävä voima, amplitudi, eli mobilisaation liikelaajuus, nivelmobilisaation suunta sekä terapeutin- että asiakkaan asettautuminen mahdollisimman helpon ja ergonomisesti korrektiin hoidon suorittamiseksi. Terapeutin on taattava hoitoympäristön ja apuvälineiden asianmukaisuus ja toimivuus, sekä asiakkaan turvallisuus käymällä läpi hoitointervention potentiaaliset haittavaikutukset (Swait & Finch 2017).

Nivelen tutkiminen aloitetaan nivelen nolla-asennosta aktiivisesti ensimmäiseen pysähdykseen asti. Aktiivista liikettä havainnoimalla saadaan tietoa liikkeen laadusta ja pystytään havainnoimaan mahdollista nivelen tai lihaksen toimintahäiriötä. Ensimmäisen pysähdyksen jälkeen testataan passiivinen liikelaajuus ensimmäisestä pysähdyksestä viimeiseen pysähdykseen (end-feel). Passiivinen liike tarjoaa informaatiota liikkeen laajuudesta nivelen koko liikelaajuudella. Jokaisella nivelellä on oma fysiologinen loppujousto, joka jaotellaan kolmeen eri kategoriaan; pehmeä-elastinen, luja-elastinen ja kova-elastinen. Jos loppujousto poikkeaa nivelen fysiologisesta loppujoudesta, puhutaan patologisesta loppujoudesta. Patologinen loppujousto voi ilmetä liikelaajuuden eri kohdassa tai erilaisena kuin tutkittavalle nivelelle on tyypillistä ja se voi johtua esimerkiksi arpikudoksesta, kohonneesta lihastonuksesta tai lyhentyneestä sidekudoksesta. (Kaltenborn 2002, 44–46.) Patologisessa loppujoustopossa voi myös ilmetä kipuprovokaatiota. Tutkittaessa nivelten liikelaajuutta, tulee ottaa huomioon nivelten yksilölliset liikelaajuudet asteina ja tuloksista voidaan arvioida, onko nivelessä rajoittunutta liikelaajuutta (hypomobileetti) tai laajentunutta liikelaajuutta (hypermobileetti). Hyper- ja hypomobileetin asteikot on kuvattu tarkemmin taulukossa 3. Nivelessä voi olla

samanaikaisesti sekä hypo-, että hypermobilitteettia. Hyper- tai hypomobilitteetti on patologinen löydös ainoastaan, jos se assosioi asiakkaan oireiden kanssa. Patologinen loppujousto ilman oireprovokaatiota johtuu yleensä ihmisten synnynnäisistä yksilöllisistä anatomisista eroista, jolloin nivelten manuaalisesta mobilisoinnista ei ole hyötyä. (Kaltenborn 2002, 45–46; Kaltenborn ym. 1985, 53–57.)

TAULUKKO 3. Manuaalinen liikkuvuuden tutkimisen asteikko (Mukaiillen Norkin & White 2016, 8)

Hypomobilitteetti	0 = ei liikettä, ankyloosi
	1 = voimakas hypomobilitteetti
	2 = lievä hypomobilitteetti
Normaali	3 = normaali liikkuvuus
Hypermobilitteetti	4 = lievä hypermobilitteetti
	5 = voimakas hypermobilitteetti
	6 = instabiili nivel

Traktio- ja kompressiotestauksella saadaan tietoa yksittäisen nivelen mahdollisesta toimintahäiriöstä. Nivelen traktio yleensä lievittää kipua ja kompressio pahentaa kipua. Traktio- ja kompressio testit suoritetaan aluksi nivelen lepoasennossa. Jos oireissa ei ilmene muutoksia, testit tehdään kolmiulotteisesti eri nivelkulmissa ja tarkastellaan muutoksia oireissa. (Kaltenborn 2002, 52.)

Nivelen liukumisen testaaminen on suora tapa saada informaatiota mahdollisista nivelen liukumisen rajoituksista. Niveltä liu'utetaan kaikkiin eri suuntiin ja tunnustellaan mahdollisia liikerajoituksia, ja näin saadaan tarkkaa tietoa nivelen mahdollisista liikerajoituksista. (Kaltenborn ym. 1985, 34.)

Nivelten manuaalisessa mobilisoinnissa niveltä tulee testata ennen mobilisointia, sen aikana ja sen jälkeen. Vastustetulla liiketestauksella saadaan suoraa informaatiota niveltä ympäröivien lihasten toiminnasta, sekä epäsuorasti nivelestä ja hermostosta. Vastustetun liiketestauksen suorituksessa kuormitettavan lihaksen tulisi kontraktoitua maksimaalisesti nivelen ollessa lähellä lepoasentoa. Isometrisesti suoritettuna testauksessa vältetään nivelen liikettä ja minimoidaan testin vaikutus intra-artikulaarisiin rakenteisiin, näin testi pystytään kohdentamaan spesifimmin ympäröiviin lihaksiin. Lihaksen kontraktoituessa nivelessä tapahtuu jonkin verran kompressiota, joten intra-artikulaaristen rakenteiden oireilua ei pystytä täysin välttämään testauksessa. (Kaltenborn ym. 1985, 53.) Testaamisen jälkeen suoritetaan koehoito, jos nivelen liikelaajuus on rajoittunut, eikä vasta-aiheita manuaaliselle terapialle ole. Koehoito vahvistaa terapeutin alustavia olettamuksia tai kumoaa ne. (Kaltenborn ym. 1985, 53–57; Hengeveld & Banks 2014, 21–28.)

Tarkastellessa manuaalisen terapian ja nivelmobilisaation suoritustilannetta, on otettava huomioon hoitointervention rinnalla tapahtuvat lieveilmiöt. Terapiatilanne on aina pelkän hoitointervention lisäksi verbaalista sekä, -että fyysistä kanssakäymistä asiakkaan ja terveydenhuollon ammattilaisen välillä, eikä manuaalista interventiota suorittaessa tule väheksyä tätä osaa hoidosta. Yksittäisen terapiasession aikana on terapeutin erityisesti manipulatiivista manuaaliterapiaa suorittaessa oltava valmis mukauttamaan hoitointerventioitaan saavutetun vasteen mukaisesti ja jatkuvasti arvioimaan tekniikan toimivuutta, esimerkiksi Maitlandin uudelleentutkimusmallilla (assess-reassess). (Hengeveld & Banks, 2014; 13–21).

Kuten jo aikaisemmin mainittu, on kipuedukaatiolla suuri rooli manuaaliterapian psykososiaalisena vaikutusmekanismina. Nijs, Wilgen, Van Oosterwijck, Ijzerman & Meeus (2011) kehittivät kliinisen ohjeistuksen terveydenhuollon ammattilaisille kipuedukaation käytöstä, jossa he ohjeistavat kipuedukaatiolle erillisiä tapaamiskertoja parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi. Tutkijaryhmä painottaa kivun ymmärtämisen olevan jatkuva prosessi ja näin ollen voidaan yleistää, että taitava terapeutti yhdistää kipuedukaation luontevasti manuaaliseen hoitointerventioon ja osaa painottaa terapiakertojen sisällön asiakas- ja ongelmakohtaisesti. Jotta interventioista saavutettaisiin maksimaalinen hyöty, on varottava terapiatilanteen kaavoittumista ja jokainen terapiasessio tulisi olla yksilöllistä. Kuitenkin on hyvä olla olemassa suuntaa antavia ohjeistuksia manuaaliterapian suorittamiseen sen turvallisuuden ja toimivuuden takaamiseksi. Kaltenborn (1985, 56–57) kuvaa nivelmobilisaation etenemisprosessin alkavan kivunlievityksestä ja mahdollisesta pehmytkudosmobilisoinnista, jota seuraa hoitoindeksi ja kliinistä päättelyä tukevat traktio- ja liukumistekniikat. Hengeveldin & Banksin (2014; 25–28) mukaan terapeuttinen hoitointerventio tulisi aina liittää terveellisen ja tuottavan elämän kontekstiin ja näin ollen myös manuaalisessa terapiassa ja nivelmobilisaatiossa intervention päällimmäinen tavoite tulee olla toimintakyvyn palauttamisessa. Maitland-konsepti nostaa myös esiin manuaalisen terapian tekniikoiden valintaprosessissa tärkeät tekijät, jotka ohjaavat kohti onnistuneesti valittua hoitointerventiota (taulukko 4).

TAULUKKO 4. Hoitointervention valintaprosessi. (Mukaillen Hengeveld & Banks 2014; 30).

Hoitointervention valinta
Yhteistyö asiakkaan kanssa, jotta interventiot ovat hyvin selitetyjä ja tarkoituksellisia asiakkaalle
Hyvin perustellut ja jaetut interventioiden lopputulemat, joiden tiedetään olevan turvallisia ja toimivia
Valitut interventiot ovat tutkittuun tietoon perustuvia
Syventynyt ymmärrys neuromuskulaarisen järjestelmän sekä kudosten vasteista ja asiakkaasta, sekä näiden yhteys vammaan, leikkaukseen, sairauteen tai toimintakyvyn haittaan
Hoitointervention ja toiminnallisen haitan yhteyden ymmärtäminen
Terapeutin taito kiinnittää huomiota yksityiskohtiin tekniikoita suorittaessa, tuettuna ymmärryksellä rakenteiden ja niiden toiminnan, sekä kivun ja oireen mekanismeista.
Kognitiivisten ja behavioraalisten ongelmien tiedostaminen ja ymmärrys tekijöistä, jotka voivat vaikuttaa interventioiden vasteisiin, sekä osallistuvat niiden tehokkuuden säätelyyn

2.3.1 Nilkkanivelkompleksin anatomia ja nivelmobilisaatio

Nilkkanivelkompleksi yhdistää alaraajan jalkaterään ja luo kineettisen yhteyden mahdollistaen alaraajan vuorovaikutuksen alustaan. Vaikka nilkkaniveleen kohdistuu voimakkaita kompressio- ja leikkausvoimia päivittäisissä toiminnoissa, kuten kävelyssä, se toimii tärkeänä stabilisaattorina alaraajan toiminnassa. (Brockett & Chapman 2016.) Nilkkaniveleen viitataan yleisesti yksikössä, mutta todellisuudessa jalkaterän liikettä fasilitoivia niveliä on useita ja anatomiset, sekä toiminnalliset yksilölliset vaihtelevuudet ovat suuria. Jalkaterä ja nilkka muodostuvat kahdestakymmenestäkudesta yksittäisestä luusta ja alaraajojen pitkien luiden kanssa ne muodostavat yhteensä kolmekymmentäkolme niveltä. Nilkkanivelkompleksi muodostuu talocruraalinivelestä, subtalaarinivelestä ja talocalcaneonavicularinivelestä, joista työssämme käsittelemme talocruraaliniveeltä, eli ylempää

nilkkaniveltä ja subtalaariniveltä, eli alemmaa nilkkaniveltä, jotka ovat tärkeässä asemassa onnistuneen askelsyklin kannalta. (Brockett & Chapman 2016.)

Yhdessä nilkkanivelkompleksi mahdollistaa jalkaterän takaosan koordinoitua liikkeen, joka yleensä määritellään tapahtuvan sagittaali-, frontaali- ja transversaalitasolla. Kuitenkaan jalkaterän takaosan liike ei tapahdu eristettynä yhteen liiketasoon, sillä talocruraali- ja subtalaarinivelillä on molemmilla vinot liikeakselit. Avoimessa kineettisessä ketjussa jalkaterän pronatio koostuu dorsaaliflexiosta, eversiosta ja ulkokierrosta ja supinaatio plantaariflexiosta, inversiosta ja sisäkierrosta. Suljetussa kineettisessä ketjussa pronatio sisältää plantaariflexion, eversion ja ulkokierrosta ja supinaatio dorsaaliflexion, inversion ja sisäkierron. Nilkkanivelten stabiliteettiin vaikuttavia tekijöitä ovat nivelpintojen yhtenevyys, kun niveltä kuormitetaan, staattiset ligamenttitason rajoitteet, sekä lihas-jännekompleksit, jotka mahdollistavat dynaamisen stabiliteetin. (Hertel 2002.)

Talocruraalinivel mahdollistaa alaraajan ulko- ja sisäkierron aiheuttaman vääntömomentin siirtymisen jalkaterään, kun sille lasketaan painoa. Pääosin liike talocruraalinivelessä tapahtuu sagittaalitasossa, mutta liikeakselin läpäistessä molemmat sääri- ja pohjeluun, tapahtuu myös pientä transversaali- ja frontaalitason liikettä samanaikaisesti. Myös subtalaarinivel toimii alaraajan vääntömomentin konvertoijana. Subtalaarinivelen toiminnallinen anatomia ja osteokinematiikka ovat hieman monimutkaisempia. Inversio ja eversio tapahtuvat subtalaarinivelen posteriorisessa osassa ja tämä voidaan jäljentää manuaalisesti, kun niveleen ei varata painoa. Fysiologisen suljetun ketjun liikkeen aikana anteriorisen ja posteriorisen subtalaarinivelen osien liikettä ei voida erotella, joten subtalaariniveltä ja sen toiminnallista anatomiaa tutkiessa, sitä täytyy tarkastella kokonaisuutena. (Medina-McKeon & Hoch 2019.)

Nilkkanivelkompleksin nivelmobilisaatiota on tutkittu laajasti erilaisissa viitekehyksissä, kuten nilkkanivelen kroonisessa instabiliteetissa, akuuttien ja kroonisten inversiovammojen hoidossa, toiminnallisen tasapainon ja nilkan dorsaalifleksoreiden voimantuotossa tai akillesjänteen tendinopatian hoidossa. (Liite 2) Nivelmobilisaation tutkiminen erillisenä interventiona on haastavaa erityisesti nilkkanivelkompleksissa sen biomekaanisen monitasaisuuden ja fysiologisten ominaisuuksien vuoksi. Tutkimuksia rajoittavat tekijät ovat useimmiten erilaiset tutkimusharhat (bias), tutkimusaineiston heterogeenisyys, sekä kykenemättömyys erotella nivelmobilisaatio muista interventioista.

Kun manuaalinen nivelmobilisaatio valitaan kliinisen tutkimisen jälkeen hoitointerventioksi nilkkanivelen toimintahäiriöön, on tärkeää tunnistaa mobilisoitavan segmentin liikesuunnat, indikoitu hoitosuunta ja sopiva mobilisoinnin aste. Intervention päällimmäisenä tavoitteena tulee olla harjoitteluterapian mahdollistaminen parhaan mahdollisen tuloksen ja sen pysyvyyden saavuttamiseksi. (Kang, Oh, Kwon, Weon, An & Yoo 2015; Hengeveld & Banks, 2014.) Talocruraaliniveltä voidaan mobilisoida anteroposteriorisessa, distraktiosuunnassa, sekä kompressiosuunnassa. Nilkkanivelkompleksin toiminnallisen anatomian ansiosta talocruraalinivelen kompressioon sisältyy aina myös subtalaarinivelen kompressio, joten tekniikkaa olisikin syytä kutsua nilkkanivelten kompressioksi. Subtalaariniveltä taas voidaan mobilisoida anteroposteriorisessa-, distraktio-, sekä lateraali- ja mediaalisuunnassa. (Hengeveld & Banks 2014, 559–564; Kaltenborn ym. 1985; 148–154.)

Yleisesti perifeeristen nivelten ja nilkkanivelkompleksin nivelmobilisointitekniikoista on heikkoa tai keskivahvaa näyttöä. Nilkkanivelkompleksin mobilisointitekniikoita tutkiessa, erityisesti talocruraalinivelen anteroposteriorisen liu'un mobilisoinnista löytyy useista lähteistä kliinisesti merkittävää tutkimusnäyttöä. (Liite 2) Näytön taso muista tekniikoista, kuten subtalaarinivelen lateraaliliikumobilisoinnista, on lähes anekdoottista tai suurimmillaan heikkoa. Kuitenkin nilkkaniveleen kohdistettavan mobilisaation intensiteetistä on saatu näyttöä, joka esittää liikeradan loppuosan mobilisointien (gr. III-V) olevan verrattain tehokkaampia liikeradan alussa tapahtuvalle mobilisoinnille. (Landrum, Kelln, Parente, Ingersoll & Hertel 2008; Ersoy, Kocak, Unuvar & Unver 2018). Nilkkanivelen nyrjähdysvamman ollessa yleisin niveleen kohdistuva vamma ja sen vammamekanismille tyypillinen kliininen oire tai löydös on taluksen rajoittunut liuku, johon nivelmobilisaatiolla voidaan näytön mukaan vaikuttaa. (Landrum ym. 2008; Yeo & Wright 2011; Polzer, Kanz, Prall, Haasters, Ockert, Mutschler & Grote 2012; Cosby, Koroch, Grindstaff, Parente & Hertel 2011; Hoch, Mullineaux, Andreatta, English, Medina-McKeon, Mattacola & McKeon 2014; Kang 2015.)

Weerasekara ym. (2018) julkaisivat meta-analyysin nivelmobilisaatiosta interventiona nilkan nyrjähdysvammoille ja luokittelivat vaikutukset välittömiin, lyhyen aikavälin vaikutuksiin ja pitkän aikavälin vaikutuksiin. Analyysin mukaan käyttämällä Mulliganin MWM-tekniikoita, Maitlandin III-IV-tason anteroposteriorista taluksen mobilisointia, nilkkanivelen manipulaatiota (HVLA) yhdistämällä talocruraalinivelen mobilisointia ja traktiota saadaan keskivahvaa näyttöä välittömästä nilkan dorsaalifleksion paranemisesta ja mahdollisesta positiivisesta vaikutuksesta dynaamiseen tasapainoon. Lyhyellä aikavälillä välittömien vaikutusten lisäksi saadaan keskivahvaa näyttöä myös kivunlievityksestä, sekä heikkoa näyttöä taluksen liukumisen paranemisesta, sekä proprioseptiikan kasvusta. Pitkän aikavälin vaikutuksista mainitaan vain heikkoa näyttöä dorsaalifleksion ja tasapainon

paranemisesta. Analyysi esittää ristiriitaisia tuloksia välittömästä kivunlievityksestä, sekä painovaratun (weight-bearing) dorsaalifleksion välittömästä paranemisesta, joka omalta osaltaan indikoi jälleen terapeutin harjoittelun lisäämistä hoitoprosessiin. (Liite 2)

2.3.2 Polvinivelen anatomia ja nivelmobilisaatio

Polvinivel (art. genus) on nivelliitos, joka sallii reisiluun (femur), sääriluun (tibia), sekä polvilumpion (patella) liikkeitä (Neumann 2010, 520). Polvinivel on anatomisesti yhdistelmänivel, joka sisältää useamman, kun yhden nivelraon ja mekaanisesti perusnivel eli sarananivel. Reisiluun distaalipäässä on kuperat nivelpinnat ja sääriluun proksimaalipäässä koverat nivelpinnat, jotka nivELYTYVÄT nivelkierukoiden kanssa. Reisiluun distaalipäässä on myös nivelpinta polvilumpiota varten. Polvinivelessä tapahtuu liikettä fleksio- ja ekstensiosuuntaan sekä polven ollessa koukistuneena saadaan aikaan myös rotaatiota lateraali- ja mediaalisuuntaan. (Kaltenborn ym. 1985, 159.) Polvinivel käsittää tibiofemoraali- ja patellofemoraalinivelen. Tibiofemoraalinivel sisältää kaksi nivelnastaa reisiluun distaalipäässä sekä niihin sopivat nivelpinnat sääriluun proksimaalipäässä. Näiden nivelnastojen välissä sijaitsevat ympyrämäisen muotoiset nivelkierukat, jotka toimivat iskunvaimentimina luiden välillä sekä vaikuttavat polven rotaatioliikkeeseen. (Goldblatt & Richmond 2003.)

Polvinivelen liike tapahtuu kahdessa eri tasossa. Fleksio- ja ekstensiosuunnan liikkeet tapahtuvat sagittaalitasossa ja mediaali- ja lateraalirotaatio transversaalitasossa. Mediaali- ja lateraalirotaatiota kutsutaan myös aksiaaliseksi rotaatioksi. Rotaation tapahtuessa polvinivelen tulee olla vähintään pienessä fleksiossa ja mitä enemmän polvinivelessä on fleksiota, sitä enemmän saadaan aikaan aksiaalista rotaatioliikettä polvinivelessä. Aksiaalista rotaatiota tapahtuu joko sääriluun liikkeestä reisiluuhun nähden, tai reisiluun liikkeestä sääriluuhun nähden tai molempien yhdenaikaisesta liikkeestä. Polvinivelen aksiaalinen rotaatio mahdollistaa koko alaraajan paremman liikkuvuuden eri liiketasoilla. (Neumann 2010, 527–530.)

Polvinivelen toiminnassa liikkeet harvoin tapahtuvat vain yhdessä tasossa kerrallaan. Esimerkiksi kävelyn aikana liikettä tapahtuu kaikissa alaraajan nivelissä yhteistyössä. Kaksi kolmasosaa lihaksista, jotka ylittävät polvinivelen ylittävät myös joko lonkka- tai nilkkanivelen. Juostessa polvinivellä ja sitä ympäröivillä rakenteilla on tärkeä rooli voimavälityksessä, iskunvaimennuksessa sekä

alaraajan toiminnallisessa stabiloinnissa. Polveen kohdistuu ulkoisia voimia jalan ollessa kontaktissa alustaan, joka liiallisena saattaa johtaa nivelen sisäisten rakenteiden vaurioitumisiin. (Neumann 2010, 520–521.)

Käypä hoito-suosituksen mukaan manuaalisen terapian yhdistäminen terapeuttiseen harjoitteluun saattaa lievittää kipua ja edistää toimintakykyä polven nivelrikossa (Polvi- ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito-suositus 2018, viitattu 12.11.2020). Tieteellinen näyttö on käypähoitosuosituksen mukaan niukka ja näytön aste C. Erinäisissä tutkimuksissa on selvitetty polvinivelen manuaalisen mobilisoinnin vaikutuksia kipuun, nivelen jäykkyyteen sekä toimintakykyyn ja tuloksissa ilmenee mobilisoinnilla olevan positiivinen vaikutus, joskin pääosin vaikutusten kesto on todettu olevan lyhytaikaista. (Balasundaram & Sreerama 2018; Lalnunpui, Sarkar & Alam 2017.) (Liite 2)

2.3.3 Lonkkanivelen anatomia ja nivelmobilisaatio

Lonkkanivel (art. coxae) on nivelliitos pallomaisen reisiluun pään (caput femoris) ja lantioluun syvän nivelkuopan, eli lonkkamaljan (acetabulum) välillä (Neumann 2010, 465). Lonkkanivel luokitellaan sekä anatomisesti että mekaanisesti perusniveleksi ja kolmiakseliseksi palloniveleksi (Kaltenborn ym. 1985, 172). Lonkkanivel liikkuu kolmen liikeakselin suhteen kolmessa eri tasossa. Anatomisia liikkeitä lonkassa ovat fleksio ja ekstensio sagittaalitasossa, abduktio ja adduktio frontaalitasossa sekä lateraali- ja mediaalirotaatio horisontaalitasossa. (Neumann 2010, 476.) Lonkkanivelen nivelkuoppa muodostuu osasta suoliluuta (os. ilium), häpyluuta (os. pubis) ja istuinluuta (os. ischii). Lonkkamaljassa on hevosenkengän muotoinen rustopinta (lunate surface) ja tämän keskellä lonkkamaljan kuoppa. Reisiluun pää on normaalisti kontaktissa ainoastaan lonkkamaljan rustopintaan. Lonkkamaljaa reunustaa lonkkamaljan rustorengas (labrum acetabuli), joka tekee nivelkuopasta syvemmän ja stabiilimman. Lonkkamaljaan niveltävä reisiluun on ihmisen pisin ja vahvin luu ja sen pää on muodoltaan noin kaksi kolmasosaa pallosta ja koko reisiluun päätä peittää rustokerros, lukuun ottamatta reisiluun pään kuoppaa, johon lig. teres kiinnittyy. Lonkkanivelen nivelkapseli koostuu iliofemoraalisesta- ischiofemoraalisesta- ja pubofemoraalisesta ligamentista. (Neumann 2010, 465–474.)

Lonkkanivel soveltuu syvän ja stabiilin nivelkuopan, useiden sidekudosrakenteiden ja ympäröivien suurten sekä voimakkaiden lihasten ansiosta hyvin esimerkiksi seisomiseen, kävelyyn ja juoksemiseen (Neumann 2010, 465). Nivelen paksut rustopinnat ja reisiluun proksimaalipään hohkaluu auttavat vaimentamaan iskuja ja siirtämään suuria voimia ylä- ja alavartalon välillä. Niveltä ympäröivien pehmytkudosten tai luisten rakenteiden synnynnäinen, sairauden tai trauman aiheuttama muutos aiheuttaa yleensä itse nivelrakenteen heikkenemistä. (Neumann 2010, 472.) Lonkkaniveleltä vaaditaan kävelyn onnistumiseksi vähintään noin 30° fleksio ja 20° ekstensio ja lisäksi monien päivittäisten toimintojen suorittamiseksi erityisesti fleksiosuuntaista liikettä, esimerkiksi kengännauhojen sitomiseen ja istumiseen (Kauranen 2017, 190).

Lonkkanivelen mobilisoinnin vaikutuksia on tutkittu erityisesti henkilöillä, joilla on lonkan nivelrikko. Lonkan nivelrikon käypä-hoitosuosituksessa sekä fysioterapiasuosituksessa manuaaliterapia, joka sisältää nivelmobilisaation, on mainittu yhdeksi hoitointerventioksi tukemaan muita menetelmiä (Polvi- ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito-suositus 2018; Polven ja lonkan nivelrikon fysioterapia, Hyvä fysioterapiakäytäntö-suositus 2020, viitattu 12.11.2020). Monesti laajemmissa tutkimuksissa, kuten kirjallisuuskatsauksissa, on usein kokonaisuutena ”manuaaliterapia”, eikä nivelmobilisaatiota ole eritelty esimerkiksi pehmytkudosten käsittelystä.

Lonkkaniveleltä voidaan mobilisoida kaudaalisesti distaalitraktioon, lateraalisesti lateraalitraktioon, anterior-posteriorsuuntaan ja kompressioon mediaalisesti sekä kraniaalisesti. Lonkan distaali- ja lateraalitraktion suorittamisessa nivel voidaan asettaa kolmiulotteisesti, lähelle rajoittuneen liikealueen loppua, jotta teorian mukaan pystytään vaikuttamaan nivelen tiettyihin rakenteisiin ja lisäämään rajoittuneen liikesuunnan liikettä. (Hengeveld & Banks 2014, 417–423; Kaltborn 2002, 301–308.) Lonkkaniveleltä mobilisoitaessa hoitotasoa on useita nivelen toiminnallisen rakenteen ja lonkkamaljan syvyyden vuoksi. Hoitotaso riippuu nivelen asennosta ja mobilisointisuunnasta ja se voi olla nivelen koveralla pinnalla nivelkuopan yläosan painoa kantavalla osalla, joka on kohtisuorassa lonkan distaalitraktion mobilisointisuuntaa. Hoitotaso voi olla myös koveran nivelpinnan etu- ja sivusuuntaisella osalla, joka on kohtisuorassa lonkkanivelen lateraalitraktion mobilisointisuuntaa. (Kaltborn 2002, 297.)

Lonkkanivelen mobilisointia koskevissa tutkimuksissa oli interventoryhmässä monesti käytetty joko gr. III- tai IV-mobilisointiastetta ja kontrolliryhmässä muuten samaa tekniikkaa, luokituksen ollessa gr. I. Estébanez-de-Miguel, Fortún-Agud, Jimenez-del-Barrio, Caudevilla-Polo, Bueno-Gracia, & Tricás-Moreno vertailivat tutkimuksessaan Kaltbornin gr. I-, II- ja III-asteen distaalitraktion vaiku-

tusta lonkan liikelaajuuteen henkilöillä, joilla oli diagnosoitu lonkan nivelrikko. Mobilisointi suoritettiin lonkan ollessa lepoasennossa ja lopputulemana gr. III-asteen mobilisointi paransi merkittävästi lonkan liikelaajuutta jokaisessa liiketasossa verrattuna pienempiin mobilisointivoimiin. (2018.) Mulliganin MWM-tekniikat lonkan koukistukseen ja sisärotaatioon lisäsivät lonkkanivelen koukistusta ja sisärotaatiota, vähensivät kipua sekä paransivat tutkittavien fyysistä toimintakykyä ikääntyneillä henkilöillä, joilla oli diagnosoitu lonkan nivelrikko (Beselga, Neto, Albuquerque-Sendín, Hall & Oliveira-Campelo 2016).

Lonkkanivelen mobilisaatiolla on liikelaajuuden lisäämisen lisäksi positiivinen vaikutus niveltä ympäröivien lihasten voimantuottoon. Yerys, Makofsky, Byrd, Pennachio & Cinkay (2002) tutkivat lonkan nivelkapselin etuosan mobilisoinnin vaikutusta m. gluteus maximuksen voimantuottoon. Kontrolliryhmän gr. I-mobilisointi lisäsi lihaksen voimantuottoa 4 %, kun taas interventoryhmän gr. IV-mobilisointi lisäsi voimantuottoa 14 %. Pflugler, Borkovec, Kasper & McLean (2020) selvittivät lonkan gr. III-asteen anterior-posteriorsuuntaisen mobilisoinnin vaikutusta lonkan loitontaja- ja ulkokiertäjälihasten eksentriseen voimantuottoon loppupäätelmänään se, että lonkkanivelen passiivisella mobilisoinnilla on välitön positiivinen vaikutus kyseisten lihasten voimantuottoon. Myös Makofsky, Panicker, Abbruzzese, Aridas, Camp, Drakes, Franco & Sileo (2007) tulivat pilottitutkimuksessaan siihen tulokseen, että lonkan nivelkapselin alaosan gr. IV-asteen mobilisointi lisää huomattavasti lonkan loitontajalihasten voimantuottoa ja tulokset ovat yhdensuuntaisia muiden vastaavanlaisten tutkimusten kanssa.

Tutkimustulokset ovat merkittäviä mutta niiden yleistäminen kliiniseen työhön on kuitenkin rajoittunutta, koska tutkimuksissa arvioidaan usein ainoastaan nivelmobilisaation välittömiä vaikutuksia ja käytetään monesti vain yhtä hoitokertaa, vaikka kyseessä olisi krooninen pitkäaikaissairaus kuten nivelrikko. Lisätutkimukset nivelmobilisaation pitkän aikavälin vaikutuksista ovat tarpeen. (Beselga ym. 2016.) Laajempia tutkimuksia, kuten kirjallisuuskatsauksia on myös tehty, mutta niiden haasteena on nivelmobilisaation erottelu muista manuaaliterapian tekniikoista (Mallets, Turner, Durbin, Bader & Murray 2019; French, Brennan, White & Cusack 2011; Romeo, Parazza, Boschi, Nava & Vanti 2013). (Liite 2)

3 VERKKOPEDAGOGIIKKA

Opetushallitus määrittää e-oppimateriaaliksi kaiken verkossa saatavilla olevan oppimateriaaliksi tarkoitettua sisältöä (Opetushallitus 2013). Opinnäytetyömme pedagoginen malli ja ratkaisut määrittää Opetushallituksen julkaisun Laatussa e-oppimateriaaleihin (2012) mukaisesti kurssin osaksi, oppimisaihioiksi, sekä oheisaineistoksi. Opinnäytetyömme tuotteen tarkoitus on tukea opiskelijan kehittymistä ammattilaiseksi mahdollisimman tuoreella, tutkittuun näyttöön perustuvalla oppimisympäristöllä ja oppimisaihioilla, joiden käyttö ei vaadi suuria teknisiä ponnisteluja.

3.1 Verkko-oppimateriaalin pedagogiset ratkaisut

Onnistuneen verkko-oppimisympäristön takana ovat toimivat pedagogiset ratkaisut, joilla saadaan luotua aktiivinen ja osallistava kokonaisuus. Korkeakoulujen arviointineuvosto painottaa raportissaan verkko-opiskelun opiskelijakeskeisyyttä opettajakeskeisen oppimisen sijaan. (Korkeakoulujen arviointineuvosto & Leppisaari 2008.) Oppilaitosympäristössä oppimistilanteet ovat usein teoreettisia, eivätkä välttämättä liity työelämän kontekstiin. Tämä on koettu ongelmalliseksi erityisesti yliopisto-opetuksessa, jossa käytännönläheisyys on vähäisempää ja opiskelijoiden taidot oppimansa soveltamiseen ovat usein puutteellisia (Enkenberg 2000; Björck & Johansson 2018).

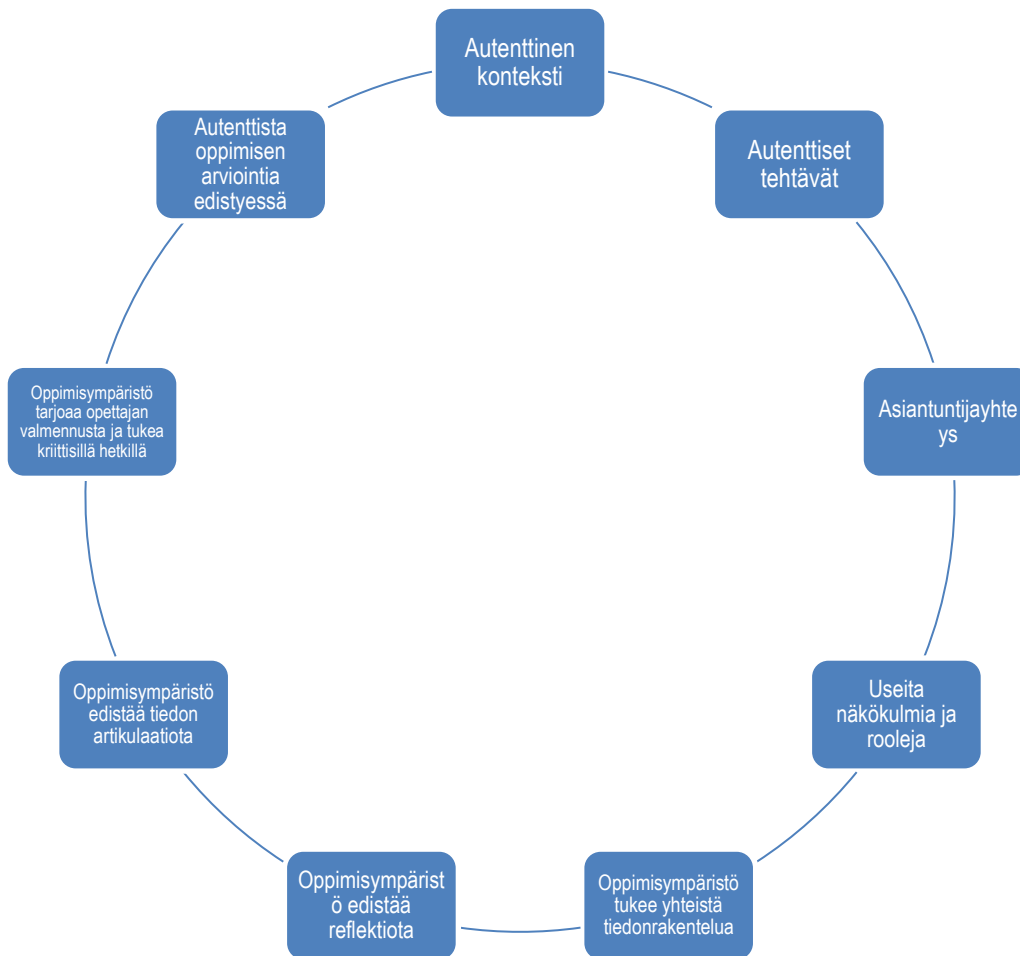
Moodle-oppimisympäristöämme työskentelymuotona on itsenäinen opiskelu, joka sitouttaa ja vaatii opiskelijoita ottamaan vastuuta omasta oppimisestaan. Itsenäisen opiskelun vahvuutena ja haasteena on ajankäytön joustavuus, jota oppimisen sujuvuudeksi voi tukea hyvällä ohjeistuksella ja välitapeilla. (Hyppönen & Lindén 2009, 19–22.) Opetusmenetelminä käytämme verkkoympäristössä tapahtuvaa yksilöllistä työskentelyä, case-opetusta sekä oheislukemistoa aihealueen perusteiden opiskeluun, joten opettaja pystyy käyttämään kontaktiopetustunnit käytännön harjoitteluun ja antamaan opiskelijoille yksilöohjausta. Verkkoympäristössä tapahtuvan opetuksen vahvuuksia ovat opiskelun aikaan ja paikkaan sitoutumattomuus ja haasteina ovat oppilailta vaadittu tietyn tason tietotekninen osaaminen sekä oppimisympäristön toteuttaminen selkeäksi ja opintojakson tavoitteita tukevaksi (Hyppönen & Lindén 2009, 54). Oppimisen arviointimenetelmänä käytetään

tehtävien hyväksytyä suorittamista alustan seurantatyökalujen mukaan, sekä reflektiivistä palautelomaketta, jonka tarkoitus on aktivoida opiskelijan ajattelua (ks. Opetushallitus 2013, 99). Opetuksen arviointi toteutuu opiskelijan täyttämällä palautelomakkeella sekä itsearvioinnilla. Opetuksen arviointimenetelmän tarkoituksena on antaa tietoa opetuksen laadusta, vahvuuksista ja kehittämiskohteista, jotta opetusta voidaan jatkossa kehittää (Hyppönen & Lindén 2009, 79).

Videot valikoituivat osaksi oppimateriaalia, koska niiden avulla pystymme tuomaan esille omaa opetustyyliämme, hyödyntämään monipuolisesti eri aistikanavia ja ennen kaikkea niiden käyttäjäystävällisyyden vuoksi. Työssämme videot toimivat oppimisen lähtökohtana ja havainnollistajana muun materiaalin tukena (ks. Hakkarainen & Vapalahti 2011, 138). Ihmiset oppivat asioita eri tavalla ja aistikanavat voivat oppimisen kannalta painottua kuulemiseen (auditiivinen oppija), näkemiseen (visuaalinen oppija) tai tekemiseen (kinesteettinen oppija) (Aalto 2006, 43). Videomateriaali tukee erityisesti visuaalista ja auditiivista oppijaa. Hakkarainen ja Vapalahti puhuvat mediasisällön aiheuttamasta laukaisu (trigger)-efektistä, jolla tarkoitetaan videoiden aikaansaamaa pohdintaa ja ongelmanratkaisua. Videoita ja digitekniikkaa soveltaneiden opintojaksojen koettiin vahvistavan opitun teorian integroimista autenttisiin työelämän ja käytännön ilmiöihin ja ongelmiin. (Hakkarainen & Vapalahti 2011, 136–151).

Case-opetus tai tapausopetus on opetusmenetelmä, jossa opiskelijoille annetaan tosielämän tapaus tapauskertomuksen tai kuvauksen avulla, jota opiskelijat alkavat purkamaan itsenäisesti tai ryhmissä. Case-opetus kehittää opiskelijalla kokonaisuuden ymmärtämistä, tiedon soveltamista, käytännön ongelmanratkaisua ja erilaisten ratkaisuvaihtoehtojen arviointia. Opetusmenetelmän vahvuuksina ovat tosielämän tunteiset tilanteet sekä uuden tiedon etsiminen ja jo opitun tiedon soveltaminen kyseiseen tapaukseen. Case-opetuksessa haasteena on luoda onnistunut tapaus ja saada opiskelijat ajattelemaan tapausta kriittisesti. (Hyppönen & Lindén 2009, 50.)

Autenttisella oppimisella tarkoitetaan oppimisympäristön ja opetuksen kytkeytyvyyttä tosielämän haasteisiin (Leppisaari 2014). Herrington, Reeves & Oliver (2013) ovat jakaneet autenttisen oppimisen yhdeksään elementtiin. Heidän mukaansa oppimisympäristön autenttisuuden takaamiseksi tulisi materiaaliin sisältyä kuviossa 1 esitellyt tekijät, jotka ohjaavat myös verkko-oppimisympäristömme kehittämisprosessia.



KUVIO 1. Autenttisen oppimisen yhdeksän elementtiä (mukaillen Herrington ym. 2013)

Alustalla käsittelemämme aiheiden oppiminen tapahtuu spiraalimaisesti ymmärryksen kautta, kun näitä taitoja syvennetään edelleen harjoittelujaksoilla, kontaktitunneilla ja työelämässä, eli oppimisprosessi jatkuu myös alustan läpikäymisen jälkeen (Johnston 2012.) Käytämme oppimisalustamme pohjana Moodle-alustaa. Moodle on avoimeen lähdekoodiin perustuva virtuaalinen oppimisympäristö, joka mahdollistaa oppimisaihoiden muokkaamisen kohderyhmän (opiskelija) ja käyttäjän (opettaja) tarpeen mukaan (Costello 2014, viitattu 5.10.2020). Päädyimme Moodle-alustan käyttöön sen helppokäyttöisyyden ja muokattavuuden vuoksi, sekä se on laajasti käytössä korkeakouluissa, eikä täten vaadi sen käyttäjältä tai kohderyhmältä suuria teknisiä ponnistuksia sen käyttämiseksi.

3.2 Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit

Tuotettaessa laadukasta verkko-oppimateriaalia on huolehdittava, että se kattaa useat eri kriteerit sekä työstämisvaiheessa, että käyttövaiheessa. Parhaimmillaan verkko-oppimateriaali tukee oppimista, kehittää opetusmenetelmiä, sekä antaa työkaluja käyttäjälleen teknologisessa yhteiskuntamurroksessa. Opetushallituksen työryhmä (2012) on koonnut pedagogisien, käytettävyyden ja esteettömyyden laatukriteerit (taulukko 5), jonka perusteella myös tämän verkko-oppimateriaalin laatukriteerit on laadittu. Laatukriteeristön kuvannut työryhmä kuitenkin korostaa, etteivät kaikki laatukriteerit ole suoraan käytettävissä kaikkiin verkko-oppimateriaaleihin. Käsitteenä laatukriteeri on kontekstisidonnainen, eli laatukriteereitä asettaessa on huomioitava teknologisen kehityksen lisäksi myös eri näkökulmien vaikutus. Oppimateriaalia luodessa tuleekin huomioida sen ensisijainen käyttäjä, eli opiskelija. (Opetushallitus 2012; Jung 2010.)

TAULUKKO 5. Verkko-oppimateriaalin luomista, käyttämistä ja kehittymistä ohjaavat laatukriteerit (Opetushallitus, 2012)

Pedagogiset laatukriteerit	Käytettävyyden laatukriteerit	Esteettömyyden laatukriteerit	Tuotannon laatukriteerit
Verkko-oppimateriaalin tavoitteet ja opiskelun luonne ilmaistaan selkeästi	Verkko-oppimateriaali löytyy ja voidaan ottaa käyttöön helposti	Verkko-oppimateriaalin sisältö on kaikkien saavutettavissa	Verkko-oppimateriaali tuotetaan hallitusti
Verkko-oppimateriaali tukee kehittyneitä oppimiskäytäntöjä	Verkko-oppimateriaalin käyttö on nopeaa ja tehokasta	Verkko-oppimateriaalin käyttöliittymä on kaikkien käytettävissä	Verkko-oppimateriaalin tuotanto pohjautuu tiedollisiin, taidollisiin ja oppimista tukeviin tavoitteisiin
Verkko-oppimateriaalin tieto on merkityksellistä, ja se esitetään oppimista tukevalla tavalla	Verkko-oppimateriaali ohjaa käyttäjää toimimaan oikein	Verkko-oppimateriaalin sisältö ja käyttöliittymä ovat helppoja ymmärtää	Käyttäjärühmät, käyttäjien tarpeet ja käyttötilanteet otetaan huomioon
Verkko-oppimateriaali tukee monipuolista arviointia	Verkko-oppimateriaalin käyttöliittymä on selkeä ja innostava	Käytetyt tekniikat toimivat luontevasti mahdollisimman monissa käyttömuodoissa	Käytettävyys ja esteettömyys arvioidaan ja varmistetaan
			Sisältö tuotetaan ammattimaisesti
			Verkko-oppimateriaalin tekijän- ja käyttöoikeuksia hallitaan

			Tuotanto on teknisesti korkealaatuista ja medianmukaista
			Verkko-oppimateriaalin turvallisuus ja tekninen toimivuus varmistetaan
			Verkko-oppimateriaalia kehitetään seurannan perusteella

Verkko-oppimateriaalin **pedagoginen** laatu käsittää oppimateriaalin soveltuvuuden opetus- ja opiskelukäyttöön, sen oppimista ja opetusta tukevat ominaisuudet, sekä sen tarjoaman pedagogisen lisäarvon opetukseen. Verkko-oppimateriaalin **käytettävyydellä** tarkoitetaan sen teknisen toteutuksen, rakenteen ja käyttöliittymäsuunnittelun aikaansaamaa käyttökokemusta. Heikon käytettävyyden omaava verkko-oppimateriaali aiheuttaa käyttäjässä turhautumista ja heikentää oppimiskokemusta. **Esteettömyys** verkko-oppimateriaalin kontekstissa tarkoittaa sitä, että materiaali on helposti saatavilla, se voidaan avata useilla eri laitteilla, eikä sen käyttö ole sen luojasta tai ylläpitäjistä riippuvainen. Työtä ohjaa myös WCAG 2.1-saatavuusdirektiivi, joka edellyttää verkko-oppimateriaalin saavutettavuuden myös oppijalle, jolla on erilaisia rajoituksia ja -tai vammoja. **Tuotannon** laatukriteeristö kuvastaa verkko-oppimateriaalin tuotantoprosessia, sen hallintaa sekä valvontaa. Luodessa uutta verkko-oppimateriaalia erityisesti fysioterapian tieteenalalla, on äärimmäisen tärkeää pohjata tieto uusimpaan ja laadukkaaseen tutkittuun tietoon sekä näyttöön.

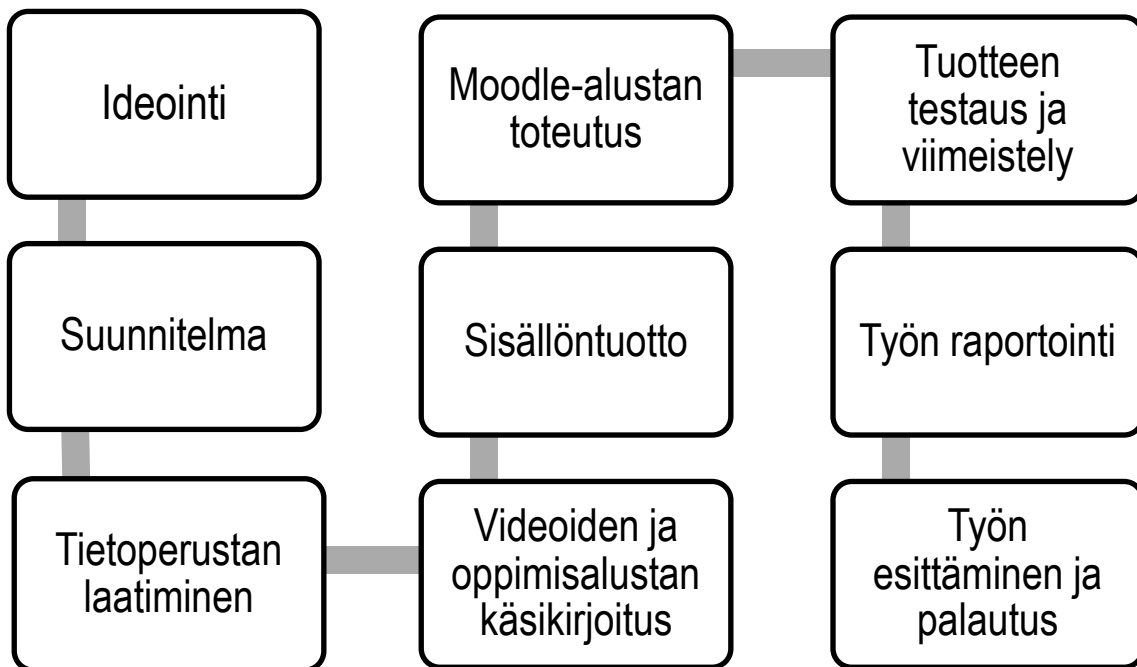
Tämän työn laatukriteerit ovat kuvattuna taulukossa 6. Valitut laatukriteerit ohjaavat koko tuotekehitysprosessia ja niiden perusteelta laadittiin kysymykset testiryhmälle tuotteen koekäyttövaiheessa. Palautteen avulla tuote validoidaan valittujen laatukriteerien mukaiseksi ja lopullista tuotteen onnistumista arvioidaan laatukriteerien perusteella.

TAULUKKO 6. Opinnäytetyön tuotteen laatuksiteerit (Mukaillen Opetushallitus, 2012.)

Pedagogiset laatuksiteerit	Käytettävyyden laatuksiteerit	Esteettömyyden laatuksiteerit	Tuotannon laatuksiteerit
Materiaali antaa laajat perusteet nivelmoibilisaatiolle yli konseptirajojen sekä hahmottaa näkemyseroja vaikuttavuudesta	Materiaalin käyttö on sujuvaa ja mielekästä	Materiaali toimii erilaisilla päätelaitteilla (esimerkiksi puhelimella)	Materiaali perustuu uusimpaan tutkittuun tietoon ja on teknisesti korkealaatuista
Materiaali on helposti yhdistettävissä käytäntöön ja se esittää oppimista tukevalla tavalla	Alusta ohjaa opiskelijan läpi materiaalin pitäen yllä opiskelut motivaatiota	Alustan tekniset ratkaisut toimivat luontevasti	Tuote on skaalautuva (tuotetta pystyy helposti muokkaamaan ja laajentamaan)
Materiaali tukee opiskelijan itsenäistä opiskelua		Alustan sisältö ja käyttöliittymä on helppo ymmärtää	Materiaali soveltuu käyttäjäryhmille, ottaa huomioon lähtötason sekä käyttötilanteen

4 TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tuotteena syntyi Moodle-pohjainen verkko-oppimisolusta uusille fysioterapian tutkinto-ohjelman opiskelijoille. Alusta on sisällöltään jaoteltu yhteentoista osioon, jotka sisältävät manuaalisen mobilisoinnin teoriapohjan, opetusvideoita sekä teoria- että käytännön osuuksiin, erilaisia tehtäviä ja multimediasisältöä sekä monivalintatentin. Opinnäytetyömme tuote tulee tilaajan, eli Oulun ammattikorkeakoulun aktiiviseen käyttöön osaksi manuaalisen terapian opintojaksoa. Tuotetta pystyy helposti päivittämään ajantasaiseksi sekä jatkojalostamaan laajemmaksi kokonaisuudeksi, kattamaan esimerkiksi ihmiskehon jokaisen nivelen mobilisointitekniikat. Tuotetta voidaan markkinoida myös ulkopuolisille tahoille. Opinnäytetyöprosessin vaiheet ovat kuvattuna kuviossa 2.



KUVIO 2. Opinnäytetyöprosessin vaiheet

4.1 Opinnäytetyö prosessina

Opinnäytetyöprosessi alkoi syksyllä 2019 aiheen valinnalla. Jo alustavan suunnitelman aikana työryhmällä oli selkeä visio oppimateriaalin kehittämisestä mielestämme parempaan suuntaan omien kokemusiemme perusteella. Opinnäytetyön toteutustavaksi valikoitui toiminnallinen opinnäytetyö, sillä se mahdollisti konkreettisen tuotteen liittämisen opinnäytetyöprosessiin. Opinnäytetyö rajautui projektin alkuvaiheessa useaan otteeseen sen laajuuden ylittäessä opinnäytetyön rajat. Työ päädyttiin rajaamaan kanssaopiskelijoille laaditun kyselytutkimuksen perusteella alaraajojen suurimpiin ja kävelysyklin kannalta tärkeimpiin niveliin, pitäen kuitenkin mielessä peruskoulutuksen vaatimukset ja edellytykset.

Opinnäytetyöprosessin suunnitelmavaiheessa teoriapohjan hahmottelu, sekä tuotteen toteutus-tapa alkoi muotoutumaan. Käsitys siitä, että opetuksen teknologiamurros tulee jättämään opas-muotoiset materiaalityratkaisut menneisyyteen ohjasi opinnäytetyöprosessia kohti digitaalista alus-taratkaisua. Harkinnan ja vaihtoehtojen vertailun jälkeen päädyttiin hyödyntämään tuotteelle Moodle-alustaa. Suunnitelmavaiheessa projektiorganisaatioon oli tarkoitus saada tutkinto-ohjel-man ulkopuolista teknistä ammattitaitoa, sekä perehtyä opinnäytetyön teoriapohjan kannalta mer-kitseviin, mutta työn kehittäjien kannalta ennalta tuntemattomiin ilmiöihin, kuten pedagogiikkaan, sekä verkkoalustan ja laadukkaan oppimateriaalin luomiseen. Suunnitteluvaiheen jälkeen opinnä-ytetyöprosessi jäi tauolle kuudeksi kuukaudeksi kahden projektiryhmän jäsenen aloittaessa kansain-väliset vaihto-opiskelut ulkomailla. Tätä ennen luotiin aikataulu, jotta projektin suorittaminen pysyisi ajankäytöllisesti hallinnassa vaihto-opiskelusta huolimatta.

Opinnäytetyöprosessin palatessa jälleen ajankohtaiseksi, jatkettiin teoriapohjan syventämistä hyö-dyntäen prosessin ollessa tauolla löytämiämme uusia näkökulmia ja ajatuksia. Teoriapohjan sy-ventämisessä tehtiin projektiorganisaation sisäistä työnjakoa, sekä asetettiin selkeitä ajallisia taka-rajaja edistymiselle. Opinnäytetyötä koskevat päätökset ja ongelmat ratkaistiin organisaation si-sällä yhteisesti työnjaosta huolimatta. Teoriapohjan mukautuessa kohti lopullista tuotosta luotiin tuotteelle ensimmäinen konkreettinen toteutussuunnitelma, jota lähdettiin toteuttamaan muun työn ohessa. Tässä vaiheessa yhteydenpito työn ohjaajien ja tilaajan kanssa oli tiivistä ja useita erilaisia ratkaisuehdotuksia toimitettiin tilaajaorganisaatiolle, jonka palaute ohjasi tuotteen kehitysprosessia eteenpäin. Resurssien ja käytettävyyden puutteitten takia idea ulkopuolisesta asiantuntijuudesta

hylättiin ja materiaalien tekninen toteutus jätettiin alkuperäisen työryhmän suunniteltavaksi ja toteutettavaksi. Tilaajaorganisaation tarjoamat resurssit kuitenkin mahdollistivat laadukkaan materiaalin tuottamisen.

Opinnäytetyön tuotteen valmistuessa se annettiin testikäyttöön ja vertaisarviointiin tarkoituksena saada autenttista ja objektiivista käyttäjäpalautetta, jonka perusteella tehdä mahdollisia muutoksia tai korjauksia alustaan. Vertaisarviointiprosessin ohella työstettiin raporttia opinnäytetyön prosessista ja sen vaiheista. Testikäytöstä saatu palaute analysoitiin ja sitä hyödynnettiin jatkokehityksessä kohti valmista tuotetta. Välittömästi testikäytön jälkeen työryhmä käsitteli esiin nousseet seikat ja tuote viimeisteltiin esittelykuntoon. Opinnäytetyön raportoinnin valmistuessa tuote esiteltiin manuaalisen terapian opintojakson vastuopettajille ja raportti palautettiin arvioitavaksi työn ohjajille.

4.2 Tuotteen kehitys ja arviointi

Opinnäytetyön tuotetta lähdettiin kehittämään opinnäytetyön suunnitelmavaiheessa toteutetun tarvekartoituksen ja työryhmän laatiman teoriapohjaan perustuen. Tuotteelle asetettiin heti alkuvaiheessa laatukriteerit, jotka ohjasivat alustan kehitysprosessia läpi ideointi-, toteutus- ja viimeistelyvaiheiden. Moodle oppimisalustana tarjosi työllemme parhaan skaalautuvuusedun, sekä helpotti käyttöönottoprosessia käyttöliittymän ollessa laajassa käytössä tilaajaorganisaatiossa.

Ideointivaiheessa luotiin konseptialusta, jotta alustan ja opitun tiedon jäsentely tapahtuisi loogisessa järjestyksessä, sekä noudattaisi valitsemaamme mallia. Ideointivaiheessa käsiteltiin myös erilaisia pedagogisia ratkaisuja oppimisen tehostamiseksi ja opiskelumotivaation ylläpitämiseksi. Eri vaihtoehtojen hyötysuhteita pohdittiin ja päädyimme käyttämään alustallamme H5P (HTML 5 Package) viitekehystä asiakokonaisuuksien esittelyyn, sillä se tarjosi mahdollisuuksia kehittäjille käyttää enemmän luovuutta kokonaisuuksien ja tehtävien muotoiluun haluamallamme tavalla. Videoita päädyttiin käyttämään toisena suurena mediaelementtinä alustallamme, sillä koimme että voimme tuoda sillä lisäarvoa ja selkeyttä monimutkaisien aihekokonaisuuksien yhdistämisessä käytäntöön.

Heti **toteutusvaiheen** alussa tehtiin tilaajan toiveesta linjaus luoda alustasta englanninkielinen tuotteen kansainvälisyyden lisäämiseksi. Päätimme kuitenkin pitää puhutun mediasisällön suomenkielisenä, johon editointiprosessissa lisättiin englanninkieliset tekstitykset. Videomateriaalit päätettiin pitää kestoiltaan mahdollisimman lyhyinä, jotta niiden mielenkiintoisuus ja toistettavuus pysyisi laadultaan korkeana (Guo, Kim & Rubin 2014). Videomateriaalin tuottamiseen tarvittut resurssit hankittiin työryhmänä Oulun ammattikorkeakoulun viestinnän tutkinto-ohjelmalta ja käsikirjoitukset luotiin ennen kuvaamista. Itse videomateriaalille perustettiin ulkopuolinen YouTube-kanava, jotta alustalle upotetun videomateriaalin käyttö olisi mahdollisimman helppoa. Alustan asiantuntemuksuuksiin luotiin erilaisia aihekohtaisia ja käyttäjän oppiman tiedon reflektointiin ohjaavia tehtäviä, kuten puuttuvien sanojen täydennystä tai sanajärjestelyä. Alustalle luotiin myös sen teoriaosuuden kattava monivalintatehtävä, jonka hyväksytyt suorittaminen on alustan käyttäjälle pakollista ennen pääsyä käytännön tekniikkamateriaaleihin. Tällaisella järjestelyllä voidaan vahvistaa käyttäjän ymmärrys ilmiöstä olevan riittävällä tasolla sen suorittamiseksi autenttisessa ympäristössä. Työryhmänä päätettiin sisällyttää alustalle aitoja, mutta kieliasultaan muunneltuja tapausselostus (case report) -tutkimuksia, joissa alustalla käsittelemämme manuaalisen mobilisoinnin tekniikalla on saavutettu positiivisia kliinisiä tuloksia. Näiden toteutuksen päätimme liittää osaksi kontaktiopetustunteja, joissa alustan käyttäjät voivat jakaa ajatuksiaan yhdessä. Aitojen case tapausselostustutkimusten käyttö alustalla helpottaa käyttäjän ohjaamista kohti oikein sovellettua käytännön osaamista ja vaikuttaa positiivisesti alustan reliabiliteettiin. Toteutusvaiheessa suunniteltiin myös tuotteen validointia ja sen soveltuvuutta osaksi opintosuunnitelmaa ja päädyttiin yhteistyössä tilaajaorganisaation kanssa suorittamaan sille vertaisarviointi maksimoidaksemme sen reliabiliteettiä.

Viimeistelyvaiheessa tuote vertaisarvioitiin ryhmän kesken, johon kuului viisi fysioterapeuttiopiskelijaa eri vaiheista opintoja, jotka olivat kuitenkin suorittaneet sisäänottokriteerinä toimivan tuki- ja liikuntaelimestön fysioterapian opintokokonaisuuden. Testiryhmään osallistujat hankittiin tilaajaorganisaation puolesta eturistiriitojen välttämiseksi ja mahdollisimman objektiivisen palautteen saamiseksi. Testiryhmälle annettiin kaksi viikkoa aikaa opiskella alusta hyväksytysti läpi ja vastata tuotteen laatuksiteerien pohjalta luotuun Webropol-kyselyyn, joka koostui 15 avoimesta kysymyksestä. Alustatestauksen suorittaneet opiskelijat raportoivat kyselytutkimuksen muodossa suoraan ja anonymisti kehittäjille, mutta saadakseen osallistumisestaan opintopisteitä he raportoivat ohjaaville opettajilleen. Avoimet kysymykset toimitettiin testaajaryhmälle etukäteen. Testiryhmän palautteelle (liite 3) suoritettiin perusteellinen sisällönanalyysi, käyttäen hyväksi kvalitatiivisen tutkimuksen ja deduktiivisen sisällönanalyysin työkaluja. (Saunders, Lewis & Thornhill 2007, 470–505.)

Analysoidun aineiston kvantifioinnissa nousivat esiin muun muassa seuraavat tuotetta kuvaavat käsitteet; selkeä, helppokäyttöinen, looginen, mielenkiintoinen. Sisällönanalyysiin perustuen voidaan deduktiivisella päättelyllä todeta, että testiryhmän kokemusten perusteella alusta soveltuu hyvin oppimateriaaliksi ja osaksi opetussuunnitelmaa. Lisäksi voidaan nostaa esille sisällönanalyysissä löytynyt kognitiivisen konfliktin, eli tiedollisen ristiriidan ilmiö, joka tarkoittaa oppijan huomauttavan oman osaamisensa riittämättömyyden ja motivoi ongelman ratkaisuun ja näin ollen johtaa tietorakenteen muutokseen. (Niaz 1995.) Testikäytön validiteettiin vaikuttavat heikentävästi testiryhmän koostuminen eri vaiheen opiskelijoista, kuin todellinen käyttäjäryhmä, jolle tuote on suunnattu. Yksi testiryhmän henkilö ei suorittanut testausta hyväksytysti loppuun, joka omalta osaltaan vaikuttaa testauksen validiteettiin heikentävästi, mutta osoittaa samalla seurantatyökalujen toimivuuden. Tulosten analysointi toi myös esille koettuja kehittämiskohteita, kuten muun muassa monivalintatentin haastavuus ja käyttäjän omien ajatusten esiintuonnin mahdollisuus alustalla.

Opinnäytetyön tuotteen laatuksiteerit ovat listattuna taulukossa 6 (ks. s. 43). Laatuksiteerit ohjasivat koko tuotekehitysprosessia ja tuotteen testivaiheessa suoritettun kyselytutkimuksen tuloksia analysoimalla voidaan päätellä, että tuotteen laatuksivoitteet täyttyvät, jättäen kuitenkin tilaa jatkokehitykselle ja tuotteen muotoilulle.

5 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda laadukas itseopiskelumateriaali fysioterapiaopiskelijoille alaraajojen suurten nivelten manuaaliseen mobilisointiin, sekä tuoda kehittämämme tuote konkreettiseksi osaksi opetussuunnitelmaa. Työn tavoitteena oli parantaa uusien fysioterapiaopiskelijoiden kompetenssia käyttää alustalla läpikäytyjä tekniikoita, sekä lisätä ymmärrystä nivelmobilisaatiosta ilmiönä. Lopputuloksena työlle saavutettiin todistetusti laadukas, helppokäyttöinen ja selkeä oppimateriaalikokonaisuus.

Projektiryhmä onnistui luomaan toimivan tuotteen, joka soveltuu oppimateriaaliksi, sekä on suhteessa sille asetettuihin laatukriteereihin. Tuotteen kehittäjinä on kuitenkin suhtauduttava tuotteeseen ja sen toimintaan kriittisesti ja tunnustettava siihen liittyvät kehityskohteet ja parantamismahdollisuudet. Tuote itsessään tarjoaa loistavan pohjan jatkokehitysmahdollisuuksille, sillä se perustuu avoimeen lähdekoodiin (open source) ja sen muokattavuus sekä pitkä elinkaari ovat ehdottomasti työn suurimpia vahvuuksia itseopiskelukulttuurin ja opetuksen teknologiamurroksen risteytyessä. Työryhmän kokemattomuus alustakehittämisessä ja sekä pedagogisesti, että teknisesti laadukkaan oppimateriaalin tuottamisessa on paikoittain havaittavissa teknisiä ratkaisuja tutkiessa, kuten esimerkiksi videomateriaalin äänenlaadussa. Vaikka työryhmä osoitti projektin aikana venymistä yli ammattirajojensa teknisten ratkaisujen puolesta, koimme silti, että tietyissä tilanteissa olivat kätemme sidotut tai hallitsemamme työkalut kehittämistä rajoittamassa. Nostettakoon tästä esimerkiksi alustan graafinen suunnittelu. Työryhmänä olimme yksimielisiä myös siitä, että tekniikoita olisi voinut sisällyttää lisää alustalle ja kliinisestä päättelyprosessista olisimme halunnut kertoa enemmän.

Kehittäjinä ja opinnäytetyön tekijöinä olemme erittäin lähellä opiskelijarajapintaa, jonka koemme ehdottomana vahvuutena työn käytettävyydelle. Koko kehittämisprosessin ajan meitä ajoi ajatus opiskelijälähtöisyydestä ja peilasimme omia kokemuksiamme tuotteen kehityksessä, sekä pohdimme miltä tuntuisi asettua uuden opiskelijan asemaan käyttämään tuotettamme? Opinnäytetyötämme löytyy kuitenkin tiettyjä eturistiriitoja. Näistä mainittakoon omat näkemyksemme manuaalisen mobilisaation ja manuaalisen terapian vaikuttavuudesta ja ratkaisu antaa testiryhmälle arviointikysymykset etukäteen, jolloin on mahdollista, että vaikutimme alustatestaajien havainnointiin.

Opinnäytetyömme tuote on tarkoitettu osaksi Oulun ammattikorkeakoulun fysioterapian tutkinto-ohjelman opetussuunnitelmaa, joka tarkoittaa sitä, että sen suorittaminen olisi palkittavissa opintopisteillä osana manuaalisen terapian oppikokonaisuutta. Vastuu tuotteen käyttämisestä jää lopulta kurssin vastuupettajalle mutta aukoton yhteistyö tilaajaorganisaation kanssa edesauttoi sen hyödyntämistä parhaan mahdollisen hyödyn saavuttamiseksi, tarkoittaen esimerkiksi kontaktiopetus-tuntien resurssien keskittämistä käytännön harjoitteluun luennoinnin sijasta. Lisäksi tuotetta voidaan hyödyntää kertaosalustana säilyttämällä opiskelijan tarkasteluoikeus myös myöhemmässä vaiheessa opintoja. Opinnäytetyömme tarjoaa mahdollisuuden tuotteen laajentamiselle käsittelemään esimerkiksi myös yläraajojen nivelet ja selkäranka, sekä teoriapohjan syventäminen perusteita syvemmälle. Omistamme työryhmänä työmme tekijänoikeudet, mutta sen arvon säilyttämiseksi olemme antaneet valtuudet sen muokkaamiseen tilaajaorganisaatiolle, pitäen kuitenkin lopullisen päätäntävällän itsellämme. Tuotteen päivitys on määritelty tapahtuvaksi vain fysioterapeutin ammattipätevyyden omaavan henkilön kautta.

5.1 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyöprosessissa pidimme yllä hyvää tieteellistä käytäntöä. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu mm. rehellisyyden, yleisen huolellisuuden ja tarkkuuden noudattaminen sekä eettisesti kestävät tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmät (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6). Suoritimme tiedonhaun luotettavista ja tunnetuista tietokannoista ja olimme kriittisiä lähteaineiston suhteen. Kuitenkin on otettava huomioon työryhmän kompetenssit tutkimuksien laadulliseen arviointiin ja niiden tulkintaan. Nivelmobilisaation tutkiminen ilmiönä eristettynä manuaalisen terapian kontekstista on haastavaa epäselvien vaikutusmekanismien ja spesifien mittareiden puutteen takia ja jättää usein paljon tulkinnanvaraa. Työryhmänä suhtaudumme manuaaliseen terapiaan ja nivelmobilisaatioon lähtökohtaisesti positiivisesti, mutta tunnistamme sen heikkoudet ja kontekstisidonnaisuuden. Oppimateriaalia tuottaessamme pyrimme parhaamme mukaan vaalimaan neutraalia suhtautumista ilmiöön ja pyrimme enemmänkin herättelemään materiaaleja läpikäyvän henkilön omaa pohdintaa aiheesta.

Opinnäytetyön aikana kiinnitimme erityisesti huomiota plagioinnin välttämiseen ja oikeaoppisiin lähdemerkintöihin. Luomiimme Webropol-kyselyihin vastaaminen oli vapaaehtoista ja vastaukset käsiteltiin anonymisti. Kaikki tulokset ja tutkimusten referoinnit on raportoitu vääristelemättä asioita. Otimme työssämme huomioon verkkosisällön saavutettavuusohjeen (Web Content Accessibility Guidelines [WCAG] 2.1). WCAG-ohjeistuksen tarkoituksena on varmistaa verkkosisällön saavutettavuuden minimitaso niin että sisältöä pystyy käyttämään mahdollisista rajoituksista huolimatta ja sitä pystyy käyttämään erilaisilla päätelaitteilla. (W3C 2018; Aluehallintovirasto, viitattu 8.1.2021.) Työn eettisyyttä tukee kestävän kehityksen huomioiminen, kehittämällä pitkäikäinen tuote, jota on mahdollisuus muokata ja jatkojalostaa monipuolisesti.

Työn luotettavuutta tukee opinnäytetyön raportti, jossa perustelimme kaikki valitsemamme ratkaisut, kuten nivelten manuaalisen mobilisoinnin käytön yhtenä fysioterapian työkaluna sekä tuotteen pedagogiset ratkaisut. Luotettavuutta myös lisää vanhan tiedon perusteleminen uudella tutkimusnäytöllä sekä uusien näkökulmien tuominen esille. Työn luotettavuutta taas heikentää testausvaiheessa kyselyn vastausten antaminen etukäteen testaajaryhmälle, mikä osaltaan ohjasi tuotteen testaajien käyttäytymistä testauksen aikana. Luotettavuutta heikentää myös eturistiriidat työn tekijöiden omien näkemysten osalta ja se, että teoriapohja tukee pääosin nivelmobilisaation vaikuttavuutta eikä sen vaikuttamattomuutta.

5.2 Oma oppiminen

Opinnäytetyön tekijöiden oman oppimisen päätavoitteena oli syventää omaa tietotaitoa nivelten manuaalisesta mobilisoinnista. Lisäksi tavoitteina olivat pedagogiikkaan perehtyminen ja konkreettisen kokemuksen saaminen tuotekehitysprosessista.

Tietotaitomme nivelmobilisaatiosta syventyi paljon monella osa-alueella ja suurin teoretiedon syventyminen tapahtui manuaaliterapian vaikuttavuuden monimuotoisuuden osalta. Saimme myös lisää varmuutta nivelmobilisaation käytöstä, kun valitsimme käytännönläheisimpiä nivelmobilisaatiotekniikoita työhömmä ja harjoittelimme niitä käytännössä ennen videoiden kuvauksia. Perehdyimme pedagogiikkaan työn vaatimalla laajuudella, joka on hyvä lähtökohta tulevaisuuden suunnitelmiamme varten. Opimme paljon Moodlen käytöstä ja sen hyödyntämisestä opetuskäytössä ja

nyt tiedämme, mitä laadukkaan oppimateriaalin tuottaminen vaatii. Lisäksi kehityimme tutkimustiedon hakemisessa eri tietokannoista, mikä on tärkeää hallita tulevaisuudessa työllistymispaikasta riippumatta. Saimme koronaviruspandemian vuoksi aikaisempaan nähden paljon kokemusta etätyöskentelystä, joka toimi työryhmän kesken moitteettomasti. Lisäksi saimme tärkeää kokemusta ja oppia itsenäisestä työskentelystä sekä ohjautuvuudesta, vaikka ohjausaikoja käytimmekin paljon, meitä ei ohjattu työn toteutuksen kannalta tiettyyn suuntaan. Toisinaan meillä oli kuumia ja tunteita herättäviä puheenaiheita, joista kävimme kiivasta keskustelua, kuten kupera-kovera-säännön mukaisten suuntaindikaatioiden sisällyttäminen tuotteeseen, mutta ristiriidat saimme aina ratkaistua yhteisellä konsensuksella.

Opinnäytetyöprosessin laajuus yllätti meidät, mutta silti haasteena oli rajata työ asianmukaisesti ja koimme, että olisimme mielellämme kasvattaneet myös käsiteltävien asioiden laajuutta alustalla. Erittäin kiinnostavasta aiheesta huolimatta motivaation ylläpitäminen suuren työtaakan ja palkattomuuden vuoksi oli yhtenä haasteenamme. Toisaalta haasteena oli myös työn tekijöiden oma aikataulut vauhtiin päästessä, kun vapaa-ajan ja työn tekemisen selkeä erottelu jäi niukaksi.

Saimme hyvän kokemuksen tuotekehitysprosessista ja siitä, mitä kaikkea se tekijöiltään vaatii. Jatkossa osaamme määritellä prosessin keston ja työllistävyyden realistisesti sekä osaamme hinnoitella tuotteen niin että sen kehittäminen on kannattavaa myös tuotteen kehittäjien kannalta.

LÄHTEET

Aalto, A. 2006. Vastaanottokanavat: nähdä, kuulla tai tehdä teoksessa Aalto, A., Ahtola, M., Alppi, S., Eskola, S. & Jonninen, S. 2006. Erilaiset oppijat – monta tapaa oppia. Invalidiliiton julkaisu R. 18., 2006. <http://projekti.kpedu.fi/data/liitteet/27bfccdf1205406c8d3d596ec6fd9dae.pdf>

Aluehallintovirasto. Saavutettavuusvaatimukset. Tietoa WCAG-ohjeistuksesta. Viitattu 8.1.2021. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi>

Angin, S., & Demirbüken, İ. 2020. Ankle and foot complex. *Comparative Kinesiology of the Human Body*, 411–439.

Balasundaram, Arun Prasad; Sreerama Rajan, Sreedevi 2017. Short-term effects of mobilisation with movement in patients with post-traumatic stiffness of the knee joint. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*.

Batavia, M. 2006. Contraindications in physical rehabilitation – doing no harm. Elsevier St. Louis. 285 – 298.

Beselga, C., Neto, F., Albuquerque-Sendín, F., Hall, T., & Oliveira-Campelo, N. 2016. Immediate effects of hip mobilization with movement in patients with hip osteoarthritis: A randomised controlled trial. *Manual Therapy*, 22

Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Price, D. D., Robinson, M. E., & George, S. Z. (2009). The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Manual therapy*, 14(5), 531–538.

Bialosky, J. E., Bishop, M. D., & Penza, C. W. 2017. Placebo Mechanisms of Manual Therapy: A Sheep in Wolf's Clothing? *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 47(5), 301–304.

Bialosky, J. E., Beneciuk, J. M., Bishop, M. D., Coronado, R. A., Penza, C. W., Simon, C. B., & George, S. Z. 2018. Unraveling the Mechanisms of Manual Therapy: Modeling an Approach. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 48(1), 8–18.

Bishop, M. D., Beneciuk, J. M., & George, S. Z. 2011. Immediate reduction in temporal sensory summation after thoracic spinal manipulation. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*, 11(5), 440–446.

Bishop, M. D., Mintken, P., Bialosky, J. E., & Cleland, J. A. 2013. Patient Expectations of Benefit From Interventions for Neck Pain and Resulting Influence on Outcomes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 43(7), 457–465.

Bishop, M. D., Torres-Cueco, R., Gay, C. W., Lluch-Girbés, E., Beneciuk, J. M., & Bialosky, J. E. 2015. What effect can manual therapy have on a patient's pain experience?. *Pain management*, 5(6), 455–464.

Björck, V., & Johansson, K. 2018. Problematising the theory–practice terminology: a discourse analysis of students' statements on Work-integrated Learning. *Journal of Further and Higher Education*, 1–13.

Brockett, C. L., & Chapman, G. J. 2016. Biomechanics of the ankle. *Orthopaedics and Trauma*, 30(3), 232–238.

Collins, A., & Halverson, R. 2010. The second educational revolution: rethinking education in the age of technology. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(1), 18–27.

Collins, C. K., Masaracchio, M., & Brismée, J.-M. 2017. The future of orthopedic manual therapy: what are we missing? *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 25(4), 169–171.

Courtney, C. A., Witte, P. O., Chmell, S. J., & Hornby, T. G. 2010. Heightened Flexor Withdrawal Response in Individuals With Knee Osteoarthritis Is Modulated by Joint Compression and Joint Mobilization. *The Journal of Pain*, 11(2), 179–185.

Coronado, R. A., Gay, C. W., Bialosky, J. E., Carnaby, G. D., Bishop, M. D., & George, S. Z. 2012. Changes in pain sensitivity following spinal manipulation: a systematic review and meta-analysis. *Journal of electromyography and kinesiology: official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 22(5), 752–767.

Cosby, N. L., Koroch, M., Grindstaff, T. L., Parente, W., & Hertel, J. 2011. Immediate effects of anterior to posterior talocrural joint mobilizations following acute lateral ankle sprain. *The Journal of manual & manipulative therapy*, 19(2), 76–83.

Costello, E. 2014. Opening up to open source: looking at how Moodle was adopted in higher education. Viitattu 5.10.2020 <http://doras.dcu.ie/19885/>

De Oliveira Meirelles, F., de Oliveira Muniz Cunha, J. C., & da Silva, E. B. 2019. Osteopathic manipulation treatment versus therapeutic exercises in patients with chronic nonspecific low back pain: A randomized, controlled and double-blind study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 1–11.

DeVocht, J. W., Pickar, J. G., & Wilder, D. G. 2005. Spinal manipulation alters electromyographic activity of paraspinal muscles: a descriptive study. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 28(7), 465–471.

Dishman, J. D., & Burke, J. 2003. Spinal reflex excitability changes after cervical and lumbar spinal manipulation: a comparative study. *The spine journal: official journal of the North American Spine Society*, 3(3), 204–212.

Do Moon, G., Lim, J. Y., Kim, D. Y., & Kim, T. H. 2015. Comparison of Maitland and Kaltenborn mobilization techniques for improving shoulder pain and range of motion in frozen shoulders. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(5), 1391–1395.

Enkenberg, J. 2000. Oppimisesta ja opetusmalleista yliopistokoulutuksessa. Oppimisesta ja opetusmalleista yliopistokoulutuksessa. Opettajatiedon kipinöitä: kirjoituksia pedagogiikasta. 7-33.

Ersoy, U., Kocak, U. Z., Unuvar, E., & Unver, B. 2018. The Acute Effect of Talocrural Joint Mobilization on Dorsiflexor Muscle Strength in Healthy Individuals: A Randomized Controlled Single Blind Study. *Journal of Sport Rehabilitation*, 1–19.

Estébanez-de-Miguel, E., Fortún-Agud, M., Jimenez-del-Barrio, S., Caudevilla-Polo, S., Bueno-Gracia, E., & Tricás-Moreno, J. M. 2018. Comparison of high, medium and low mobilization forces for increasing range of motion in patients with hip osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science and Practice*, 36, 81–86.

Estébanez-de-Miguel, E., López-de-Celis, C., Caudevilla-Polo, S., González-Rueda, V., Bueno-Gracia, E., & Pérez-Bellmunt, A. 2020. The effect of high, medium and low mobilization forces applied during a hip long-axis distraction mobilization on the strain on the inferior ilio-femoral ligament and psoas muscle: A cadaver study. *Musculoskeletal Science and Practice*, 102148.

Exelby, L. 2002. The Mulligan concept: Its application in the management of spinal conditions. *Manual Therapy*, 7(2), 64–70.

French, H. P., Brennan, A., White, B., & Cusack, T. 2011. Manual therapy for osteoarthritis of the hip or knee - a systematic review. *Manual therapy*, 16(2), 109–117.

Gay, C. W., Robinson, M. E., George, S. Z., Perlstein, W. M., & Bishop, M. D. 2014. Immediate changes after manual therapy in resting-state functional connectivity as measured by functional magnetic resonance imaging in participants with induced low back pain. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 37(9), 614–627.

Gallo, J., Raska, M., Kriegova, E., Goodman, S. B. 2017. Inflammation and its resolution and the musculoskeletal system. *Journal of Orthopaedic Translation*, 10(), 52–67.

Gorgos, K. S., Wasylyk, N. T., Van Lunen, B. L., & Hoch, M. C. 2014. Inter-clinician and intra-clinician reliability of force application during joint mobilization: a systematic review. *Manual therapy*, 19(2), 90–96.

Goldblatt, J. P., & Richmond, J. C. 2003. Anatomy and biomechanics of the knee. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 11(3), 172–186

Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. 2014. How video production affects student engagement. Proceedings of the First ACM Conference on Learning @ Scale Conference - L@S '14.

Hakkarainen, P., & Vapalahti, K. 2011. Opiskelijoiden näyttelemät ongelmatilanteet videolle ja hyötykäyttöön sytykkeiksi! Teoksessa Hakkarainen, P. & Kumpulainen, K. 2011. Liikkuva kuva – muuttuva opetus ja oppiminen. Lapin yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta, mediapedagogiikkakeskus. Jyväskylän yliopisto, Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/26957/978-951-39-4270-0.pdf>

Hengeveld, E. & Banks, K. 2014. Maitland's Peripheral Manipulation. Management of neuromusculoskeletal disorders - volume 2. Elsevier. Edinburgh

Herrington, J., Reeves, T. C., & Oliver, R. 2013. Authentic Learning Environments. Handbook of Research on Educational Communications and Technology, 401–412.

Hertel J. 2002. Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. Journal of athletic training, 37(4), 364–375.

Hing, W. Hall, T. Mulligan, B. 2015. The Mulligan concept of manual therapy, 2e, textbook of techniques. Elsevier. Australia.

Hoch, M. C., Mullineaux, D. R., Andreatta, R. D., English, R. A., Medina-McKeon, J. M., Mattacola, C. G., & McKeon, P. O. 2014. Effect of a 2-week joint mobilization intervention on single-limb balance and ankle arthrokinematics in those with chronic ankle instability. Journal of sport rehabilitation, 23(1), 18–26.

Hynynen, P. Häkkinen, H. Hännikäinen, H. Kangasperko, M. Karihtala, T. Keskinen, M. Leskelä, J. Liikka, Sari. Lähteenmäki, M-L. Markkola, K. Mämmelä, E. Partia, R. Piirainen, A. Sjögren, T & Suhonen, L. Suomen fysioterapeutit. 2016. Fysioterapeutin ydinosaaminen. Viitattu 8.2.2021.

Hyppönen, O. & Lindén, S. 2009. Opettajan käsikirja – Opintojaksojen rakenteet, opetusmenetelmät ja arviointi. Teknillisen korkeakoulun Opetuksen ja opiskelun tuen julkaisuja 4/2009. Espoo.

Häkkinen A., Korniloff K., Aartolahti E., Tarnanen S., Nikander R. & Heinonen A. 2014. Näyttöön perustuva tuki- ja liikuntaelinsairauksien kuntoutus. Kelan tutkimusosasto. Viitattu 15.10.2020. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/144093/Tyopapereita68.pdf?sequence=1>

ICF Research Branch. 2012. ICF Core Sets. Viitattu 15.10.2020. <https://www.icf-core-sets.org>

Jung, I. 2010. The dimensions of e-learning quality: from the learner's perspective. *Educational Technology Research and Development*, 59(4), 445–464.

Johnson, A. J., Godges, J. J., Zimmerman, G. J., & Ounanian, L. L. 2007. The Effect of Anterior Versus Posterior Glide Joint Mobilization on External Rotation Range of Motion in Patients With Shoulder Adhesive Capsulitis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37(3), 88–99.

Johnston, H. 2012. *The Spiral Curriculum. Research into Practice*. Education Partnerships, Inc.

Jones, M. Edwards, I. Jensen, G.M. *Clinical Reasoning in Physiotherapy. Clinical Reasoning in the Healthcare Professions*. 2019. Elsevier. Sydney.

Kaltenborn, F., Evjenth, O., Lahtinen, T. & Lahtinen-Suopanki, T. 1985. Raajojen nivelten manuaalinen mobilisointi: Nivelten manuaalinen tutkiminen ja mobilisointi peruskoulutuksessa. 2. p. Tampere: SOMTY

Kaltenborn, F. 2002. *Manual mobilization of the joints: The Kaltenborn method of joint examination and treatment - volume I the extremities*. Norli. Oslo.

Kaltenborn, F. 2014. OMT schools of thought: What's in a name?. Viitattu 21.10.2020. <https://www.freddykaltenborn.com/the-problem-with-segregating-omt-approaches/>

Kaltenborn-Evjenth Concept. 2018. KEOMT International. Viitattu 19.10.2020. <https://www.keomt.com/about/ke-concept/>

Kang, M. H., Oh, J. S., Kwon, O. Y., Weon, J. H., An, D. H., & Yoo, W. G. 2015. Immediate combined effect of gastrocnemius stretching and sustained talocrural joint mobilization in individuals with limited ankle dorsiflexion: A randomized controlled trial. *Manual therapy*, 20(6), 827–834.

Kauranen, K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. Sanoma Pro Oy. Helsinki

Kingston, L., Claydon, L., & Tumilty, S. 2014. The effects of spinal mobilizations on the sympathetic nervous system: a systematic review. *Manual therapy*, 19(4), 281–287.

Korkeakoulujen arviointineuvosto & Leppisaari, I. 2008. Hyvässä kasvussa: Yhdessä kehittäen kohti ammattikorkeakoulujen laadukasta verkko-opetusta. Helsinki: Korkeakoulujen arviointineuvosto.

Krähenbühl, N., Horn-Lang, T., Hintermann, B., & Knupp, M. 2017. The subtalar joint. *EFORT Open Reviews*, 2(7), 309–316.

Lalnunpuii, A & Sarkar, B & Alam, S. 2017. Efficacy of Mulligan mobilisation as compared to Maitland mobilisation in females with knee osteoarthritis: a double blind randomized controlled trial. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*. 6. 37.

Landrum, E. L., Kelln, C. B., Parente, W. R., Ingersoll, C. D., & Hertel, J. 2008. Immediate Effects of Anterior-to-Posterior Talocrural Joint Mobilization after Prolonged Ankle Immobilization: A Preliminary Study. *The Journal of manual & manipulative therapy*, 16(2), 100–105.

Lee, R., & Evans, J. 1992. Load-displacement-time characteristics of the spine under posteroanterior mobilisation. *Australian Journal of Physiotherapy*, 38(2), 115–123.

Leppisaari, I. 2014. Pedagogisella vertaiskehittämisellä avoimia, autenttisia ja yhteisöllisiä oppimisympäristöjä Virtuaaliammattikorkeakouluverkostossa. *AMK-lehti* (1), Viitattu 5.10.2020 <https://uasjournal.fi/tutkimus-innovaatiot/pedagogisella-vertaiskehittamisella-avoimia-autenttisia-ja-yhteisollisia-oppimisymparistoja-virtuaaliammattikorkeakouluverkostossa/>

Lindgren, L., Rundgren, S., Winsö, O., Lehtipalo, S., Wiklund, U., Karlsson, M., Stenlund, H., Jacobsson, C., & Brulin, C. 2010. Physiological responses to touch massage in healthy volunteers. *Autonomic neuroscience : basic & clinical*, 158(1-2), 105–110.

Lithwick, A., Lev, S., Binshtok, A. M. 2013. Chronic pain-related remodeling of cerebral cortex – ‘pain memory’: a possible target for treatment of chronic pain. *Pain Management*, 3(1), 35–45.

Louw, A., Nijs, J., & Puentedura, E. J. 2017. A clinical perspective on a pain neuroscience education approach to manual therapy. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 25(3), 160–168.

Magee, D. J. 2014 *Orthopedic physical assessment*. Sixth edition. Elsevier. St. Louis, Missouri.

Makofsky, H., Panicker, S., Abbruzzese, J., Aridas, C., Camp, M., Drakes, J., Franco, C., & Sileo, R. 2007. Immediate Effect of Grade IV Inferior Hip Joint Mobilization on Hip Abductor Torque: A Pilot Study. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 15(2), 103–110.

Mallets, E., Turner, A., Durbin, J., Bader, A., & Murray, L. 2019. Short-term outcomes of conservative treatment for femoroacetabular impingement: a systematic review and meta-analysis. *International journal of sports physical therapy*, 14(4), 514–524.

McPartland, J. M., Giuffrida, A., King, J., Skinner, E., Scotter, J., & Musty, R. E. 2005. Cannabimimetic effects of osteopathic manipulative treatment. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 105(6), 283–291.

Medina-McKeon, J. M., & Hoch, M. C. 2019. The Ankle-Joint Complex: A Kinesiologic Approach to Lateral Ankle Sprains. *Journal of athletic training*, 54(6), 589–602.

Navarro-Santana, M. J., Gómez-Chiguano, G. F., Somkereki, M. D., Fernández-de-las-Peñas, C., Cleland, J. A., & Plaza-Manzano, G. 2019. Effects of joint mobilisation on clinical manifestations of sympathetic nervous system activity: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*.

Neumann, D. A. 2012. The Convex-Concave Rules of Arthrokinematics: Flawed or Perhaps Just Misinterpreted? *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(2), 53–55.

Neumann, D. A. 2010. *Kinesiology of the musculoskeletal system. Foundations for physical rehabilitation*. Elsevier. St. Louis, Missouri.

Niaz, M. 1995. Cognitive conflict as a teaching strategy in solving chemistry problems: A dialectic-constructivist perspective. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(9), 959–970.

Nijs, J., Lluch Girbés, E., Lundberg, M., Malfliet, A., & Sterling, M. 2015. Exercise therapy for chronic musculoskeletal pain: Innovation by altering pain memories. *Manual therapy*, 20(1), 216–220.

Nijs, J., Paul van Wilgen, C., Van Oosterwijck, J., van Ittersum, M., & Meeus, M. 2011. How to explain central sensitization to patients with 'unexplained' chronic musculoskeletal pain: practice guidelines. *Manual therapy*, 16(5), 413–418.

Nordström, J. 2019. Tule-ammattilaisen taskuAtlas. Lahti, VK-kustannus OY

Norkin, C. & White, J. 2016. Measurement of joint motion, a guide to goniometry. F.A. Davis Company. Philadelphia.

Ogura, T., Tashiro, M., Masud, M., Watanuki, S., Shibuya, K., Yamaguchi, K., Itoh, M., Fukuda, H., & Yanai, K. 2011. Cerebral metabolic changes in men after chiropractic spinal manipulation for neck pain. *Alternative therapies in health and medicine*, 17(6), 12–17.

Ojala T. 2015. The Essence of the Experience of Chronic Pain. University of Jyväskylä. Studies in sport, physical education and health. Väitöskirja. Viitattu 17.2.2021. https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/45325/978-951-39-6060-5_vaitos_21022015.pdf?sequence=11

Ojala T., Wallin M. 2018. Kosketuksen merkitys fysioterapiassa., *Fysioterapia-lehti*. 2018; 2:6-7.

Oulun ammattikorkeakoulu 2020. Opetussuunnitelma: Fysioterapian tutkinto-ohjelma. <https://www.oamk.fi/opinto-opas/opintojen-sisalto/opetussuunnitelmat?koulu-tus=ftk2020sp&lk=s2020> Viitattu 9.2.2021

Opetushallitus. 2012. Laatusuunnitelma e-oppimateriaaleihin. Viitattu 5.10.2020 https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415_laatusuunnitelma_e-oppimateriaaleihin_2.pdf.

Opetushallitus. 2013. Oppimisen arvioinnin kontekstit ja käytännöt. Viitattu 7.11.2020.

https://karvi.fi/app/uploads/2014/09/OPH_0213.pdf

Opetushallitus. 2013. E-oppimateriaalin laatukriteerit. Viitattu 5.10.2020 <https://www.oph.fi/fi/julkaisu/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>

Polven ja lonkan nivelrikon fysioterapiasuositus 2020. Hyvä fysioterapiakäytäntö. Suomen Fysioterapeutit – Finlands Fysioterapeuter ry:n asettama työryhmä. Kettunen, J., Multanen, J., Waller, B., Ulaska, M. ja Häkkinen, H. Viitattu 12.11.2020. https://www.terveysportti.fi/dtk/sfs/avaa?p_artikkeli=sfs00001

Polvi- ja lonkanivelriikko. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ortopediyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2018. Viitattu 12.11.2020. Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi

Polzer, H., Kanz, K. G., Prall, W. C., Haasters, F., Ockert, B., Mutschler, W., & Grote, S. 2012. Diagnosis and treatment of acute ankle injuries: development of an evidence-based algorithm. *Orthopedic reviews*, 4(1), e5.

Pfluegler, G., Borkovec, M., Kasper, J., & McLean, S. 2020. The immediate effects of passive hip joint mobilization on hip abductor/external rotator muscle strength in patients with anterior knee pain and impaired hip function. A randomized, placebo-controlled crossover trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 1–9.

Qaseem, A., Wilt, T. J., McLean, R. M., & Forciea, M. A. 2017. Noninvasive Treatments for Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine*

Raghav, S., & Singh, A. 2019. Comparison of Effectiveness of Mulligan 'MWM' Technique Versus Kaltenborn Mobilization Technique on Pain and End Range of Motion in Patients with Adhesive Capsulitis of Shoulder Joint: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*.

Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., ... Vader, K. 2020. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain. *Pain*, Publish Ahead of Print.

Romeo, A., Parazza, S., Boschi, M., Nava, T., & Vanti, C. 2013. Manual therapy and therapeutic exercise in the treatment of osteoarthritis of the hip: a systematic review. *Reumatismo*, 65(2).

Saracoglu, I., Arik, M. I., Afsar, E., & Gokpinar, H. H. 2020. The effectiveness of pain neuroscience education combined with manual therapy and home exercise for chronic low back pain: A single-blind randomized controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice*, 1–11.

Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. 2007. *Research methods for Business Students*. Fourth edition. Pearson education limited. Harlow, England.

Savolainen, T. & Partia, R. 2018. *Fysioterapianimikkeistö, nimikkeistöt ja luokitukset*. Kuntaliitto. Helsinki.

Scarvell, J. M., Hribar, N., Galvin, C. R., Pickering, M. R., Perriman, D.M., Lynch, J.T., & Smith, P. N. 2019. Analysis of kneeling by medical imaging shows the femur moves back to the posterior rim of the tibial plateau, prompting review of the concave-convex rule. *Physical therapy*. 2019 Mar 1;99(3):311-8.

Schomacher J. 2014. *Orthopedic Manual Therapy. Assesment and management*. Stuttgart, Germany. Georg Thieme Verlag KG, Thieme Publishers Stuttgart.

Sebbag, E., Felten, R., Sagez, F., Sibilia, J., Devilliers, H., & Arnaud, L. 2019. The world-wide burden of musculoskeletal diseases: a systematic analysis of the World Health Organization Burden of Diseases Database. *Annals of the rheumatic diseases*, 78(6), 844–848.

Sillanpää, A. 2020. *Opinnäytetyö*. Fysioterapian lehtori, Oulun ammattikorkeakoulu. Sähköposti 9.12.2020.

Sparks, C., Cleland, J. A., Elliott, J. M., Zagardo, M., & Liu, W. C. 2013. Using functional magnetic resonance imaging to determine if cerebral hemodynamic responses to pain change following thoracic spine thrust manipulation in healthy individuals. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 43(5), 340–348.

Suomen fysioterapeutit: Fysioterapeutin eettiset ohjeet. 2014. Viitattu 15.10.2020. https://www.suomenfysioterapeutit.fi/wp-content/uploads/2018/01/Fysioterapeutin_Eettiset_Ohjeet_2014.pdf

Swait, G., & Finch, R. 2017. What are the risks of manual treatment of the spine? A scoping review for clinicians. *Chiropractic & manual therapies*, 25, 37.

Teodorczyk-Injeyan, J. A., Injeyan, H. S., & Ruegg, R. 2006. Spinal manipulative therapy reduces inflammatory cytokines but not substance P production in normal subjects. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 29(1), 14–21.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2020. ICF- luokitus. Viitattu 10.11.2020. <https://thl.fi/fi/web/toimintakyky/icf-luokitus#:~:text=Kansainv%C3%A4linen%20toimintakyvyn%2C%20toimintarajoitteiden%20ja%20terveyden,vamman%20vaikutukset%20n%C3%A4kyv%C3%A4t%20yksil%C3%B6n%20el%C3%A4m%C3%A4ss%C3%A4>.

The Maitland® Concept. International Maitland Teacher Association. Viitattu 18.10.2020. <https://www.imta.ch/en/the-maitland-concept/>

Threlkeld, A. J. 1992. The Effects of Manual Therapy on Connective Tissue. *Physical Therapy*, 72(12), 893–902.85

Trouvin, A.-P., & Perrot, S. 2019. New concepts of pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Helsinki

Vernon, H. T., Dhimi, M. S., Howley, T. P., & Annett, R. 1986. Spinal manipulation and beta-endorphin: a controlled study of the effect of a spinal manipulation on plasma beta-endorphin levels in normal males. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 9(2), 115–123.

Weerasekara, I., Osmotherly, P., Snodgrass, S., Marquez, J., de Zoete, R., & Rivett, D. A. 2018. Clinical Benefits of Joint Mobilization on Ankle Sprains: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 99(7), 1395–1412.e5.

W3C. 2018. World Wide Web Consortium. Web Content Accessibility Guidelines 2.1. Viitattu 8.1.2021. <https://www.w3.org/TR/2018/REC-WCAG21>

Ulaska, M., Paatelma M., Saarikivi N., Kauppinen, M., Karvonen, E. 2019. Milloin fysioterapeutti tervitsee manuaalisia taitoja? *SOMTY, Manuaali*. 1; 2019:42-52.

Yeo, H. K., & Wright, A. (2011). Hypoalgesic effect of a passive accessory mobilisation technique in patients with lateral ankle pain. *Manual Therapy*, 16(4), 373–377.

Yerys, S., Makofsky, H., Byrd, C., Pennachio, J., & Cinkay, J. 2002. Effect of Mobilization of the Anterior Hip Capsule on Gluteus Maximus Strength. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 10(4), 218–224.

Zegarra-Parodi, R., Park, P. Y., Heath, D. M., Makin, I. R., Degenhardt, B. F., & Roustit, M. 2015. Assessment of skin blood flow following spinal manual therapy: a systematic review. *Manual therapy*, 20(2), 228–249.

Zusman, M. 2004. Mechanisms of Musculoskeletal Physiotherapy. *Physical Therapy Reviews*, 9(1), 39–49.

Opinnäytetyössä käsiteltyjen nivelten liikelaajuudet, loppujoustopot, lepo- ja lukkoasennot sekä fysiologinen loppujousto (Nordström 2019, 337; Kaltenborn ym. 1985, 141; Krähenbühl, 2017, Angin, 2020).

Nivel	Liikelaajuudet	Lukko- ja lepoasento	Fysiologinen loppujousto
Polvinivel	Fleksio 130°. Ekstensio 5-10° nolla-asennosta. Lateraalit. 45° 90° kulmassa. Mediaalit. 15° 90° kulmassa.	Lukkoasento: max. ekstensio. Lepoasento: 25° fleksio.	Ekstensio: luja- elastinen Fleksio: pehmeä- elastinen
Lonkkanivel	Fleksio 120°. Ekstensio 15°. Abduktio 45°. Adduktio 20°. Mediaalit. 40°. Lateraalit. 45°.	Lukkoasento: max. ekstensio, mediaalit. ja ab- duktio. Lepoasento: 30° fleksio, 30° ab- duktio sekä pieni lateraalit.	Luja-elastinen kaikissa suun- nissa.
Ylempi nilkkanivel	Plantaarifleksio 40° Dorsaalifleksio 20°	Lukkoasento: täy- dellinen dorsaa- lifleksio. Lepoasento: 10° plantaarifleksio.	Luja-elastinen molemmissa suunnissa.
Alempi nilkkanivel	Inversio 20° Eversio 5-10°	Lepoasento: 10° plantaarifleksiota Lukkoasento: Maksimaalinen jalkaterän inversio	Kova-elastinen molemmissa suunnissa

Nivelspesifit tutkimukset lonkkanivelen, polvinivelen ja nilkkanivelen manuaalisista mobilisoinneista

	Tekijät	Rymät	Metodit	Tulokset
Lonkkanivel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Éstebanez-De-Miguel ym. (2018) 2. Besega ym. (2016) 3. Yerys ym. (2002) 4. Pflueger ym. (2020) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 60 henkilöä, joilla toispuoleinen lonkkanivelen nivelrikko 2. 40 henkilöä, joilla lonkkanivelen nivelrikko 3. 40 oireetonta henkilöä 4. 18 henkilöä, joilla todettu anteriorista polvikipua, heikentyneitä kinematiikkaa, lihasheikkoutta lonkan ulkokierro- ja loitontajissa, sekä heikentynyt ipsilateraalinen lonkkanivelen passiivinen liikkuvuus 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gr. I, II ja III traktiomobilisointi kolmella eri hoitokerralla 2. Plasebomobilisointiryhmä ja ryhmä, jolle käytettiin MWM-mobilisointitekniikoita 3. Gr. IV PA-suuntainen mobilisointi ja kontrolliryhmälle Gr. I PA-suuntainen mobilisointi (3x1min) 4. 4. Rytminen Gr. III AP-suuntainen mobilisointi (4min) ja rajoittuneimman liikesuunnan mobilisointi (1min). Kontrolliryhmä sai Gr. I-tason mobilisointia, eikä spesifiä liikesuunnan indikoimaa mobilisointia. Hoitokertojen välissä yksi viikko. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Voimakkaan mobilisoinnin ryhmä osoitti tilastollisesti merkittävää liikelajajuuden kasvua ($p < .05$). Kaikki ryhmät osoittivat kivun lievittyneen mobilisoinnin jälkeen. 2. Interventoryhmä osoitti lonkan liikelajajuuden paranevista ja kivun lievittymistä kontrolliryhmään verrattuna 3. Ekstensiosuunnan voimantuotto Gr. IV-ryhmällä kasvoi merkittävästi kontrolliryhmään verrattuna ($p < .002$) 4. 4. Interventoryhmä osoitti eksentrisen voimantuoton kasvaneen, kun taas kontrolliryhmällä voimantuotto heikkeni (95% CI)
Polvinivel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Balasundaram ym. (2018) 2. Lalnunpui ym. (2017) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 20 henkilöä, joilla todettu post-traumaattista ja immobilisaatiohoidosta johtuvaa polvinivelen jäykkyyttä 2. 45 naishenkilöä, joilla todettu polven nivelrikko 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 4 eri MWM-mobilisointitekniikkaa (3x10 toistoa kolmena päivänä) 2. Vertailtiin MWM-mobilisointia ja valvottua harjoittelua, Maitlandin mukaista mobilisointia ja valvottua harjoittelua (gr. II ja III) ja kontrolliryhmän valvotun harjoitteluluohjelman tuloksia. Interventio-kerroja 12 neljän viikon ajalla. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tilastollisesti merkitsevä polven aktiivisen fleksion määrän kasvu ($p < .000$) MWM-tekniikoiden käytön jälkeen 2. 2. MWM-tekniikat yhdistettynä valvottuun harjoitteluluohjelmaan osoittivat verrokkeja tehokkaammiksi liikelajajuuden, kivun ja lihasvoiman sekä toiminnallisen kapasiteetin kannalta.
Nilkkanivel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Landrum ym. (2008) 2. Kang ym. (2015) 3. Cosby ym. (2013) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10 perustervettä henkilöä, joilla sovellettu patologiasta johtuvaa immobilisaatiohoitoa 2. 24 perustervettä henkilöä, joilla rajoittunut nilkan dorsifleksio 3. 17 perustervettä henkilöä, joilla akuutti gr I/II nilkan inversioamma ja 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gr. III TC-nivelen AP-suuntainen mobilisaatio 2. Mulligan MWM-dorsifleksiomobilisoinnin vertailu pelkkään gastrocnemius lihasvenytykseen 3. Gr. III TC-nivelen AP-suuntainen mobilisaatio 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tilastollisesti merkitsevä dorsaalifleksion kasvu ($p < .05$) 2. Tilastollisesti merkitsevä nilkan dorsaalifleksio kävely- syklin aikana ($p < .05$) 3. Ei tilastollisesti merkitsevää eroa mobilisaatio-ryh-

		vastikään poistettu immobilisaatio		män ja kontrolliryhmän välillä nilkan dorsifleksiossa, mutta interventioryhmä osoitti kivun lievittyneen (95% CI)
4.	Doherty ym. (2016)	4. 12 RCT-katsauksen meta-analyysi (N=340)	4. Manuaalinen nivel-mobilisaatio (ei eritelty)	4. Kaikki otannan katsaukset totesivat nivelmobilisatiosta olevan hyötyä nilkan dorsaalifleksion liikelaa-juuteen
5.	Weerasekara ym. (2018)	5. 23 tutkimuksen systemaattinen kirjallisuuskatsaus, sisältäen akuutti- ja kroonistuneita nilkan nyrjähdysvammoja	5. Manuaalinen nivel-mobilisaatio (MWM & Maitland)	5. Välitön ja lyhyen aikavälin positiivinen vaikutus nilkan dorsaalifleksioon ja tasapainoon
6.	Ersøy ym. (2018)	6. 48 tervettä henkilöä	6. Gr. III TC-nivelen AP-mobilisaatio	6. Tilastollisesti merkittävä lyhytaikainen nilkan dorsaalifleksoreiden voimantuoton kasvu verrattuna kontrolliryhmään (p<0.001)

Käyttäjäpalautteen sisällönanalyysin runko

Opinnäytetyön tuotteen soveltu- vuus oppimateriaaliksi	Pedagogiset ratkaisut	"tuo lisäarvoa kliniseen työhön" "erilaiset oppimistyylit otettu huomioon" "kehittävää ja ajatuksia herättävää" "vaihtelevat sisällön formaatit...ylläpitävät mielenkiintoa ja vireyttä" "H5P tiedostojen käyttö sisällön jäsentämisessä ja esittämisessä oli hyvä valinta" "antoisin osuus oli varsinaiset demonstraatiovideot"
	Käytettävyysratkaisut	"Jopa puhelimella käyttö oli helppoa" "käyttöliittymä on selkeä" "kokeilin alustaa tietokoneella ja tabletilla. Alusta toimi hyvin molemmilla"
	Esteettömyysratkaisut	"sisältö on erittäin selkeä" "sisältö on ymmärrettävää ja englannin kieli varsin ansiokasta" "oikolukua tarvitaan"
	Tuotannon tekniset ratkaisut	"sisältö oli laadukasta ja asianmukaista" "pitävät yllä mielenkiintoa ja motivaatiota" "tuovat mukavaa vaihtelua" "opiskelijan voi olla vaikeaa läpäistä tenttiä" "harmaa ulkoasu ei herätä mielenkiintoa"